

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Ocenění společnosti v tabákovém odvětví na bázi reálných opcí
Valuation of the Company in the Tobacco Industry on the Basis of Real Options

Student:

Bc. Kristína Trlíková

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Miroslav Čulík, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra financí

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Kristína Trlíková**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T010 Finance

Téma: Ocenění společnosti v tabákovém odvětví na bázi reálných opcí
Valuation of the Company in the Tobacco Industry on the Basis of Real Options

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Popis metodiky reálných opcí
3. Charakteristika vybrané společnosti
4. Ocenění společnosti a zhodnocení výsledků
5. Závěr

Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

ARNOLD, Tom. *Pragmatic guide to real options*. 1st ed. New York: Palgrave Macmillan, 2014. ISBN 978-1-137-39148-3.

ČULÍK, Miroslav. *Aplikace reálných opcí v investičním rozhodování firmy*. SAEI, vol. 19. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3069-8.

LARRABEE, David and Jason VOSS. *Valuation techniques: discounted cash flow, earnings quality, measures of value added, and real options*. 1st ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 978-1-118-39743-5.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Miroslav Čulík, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 24.04.2020



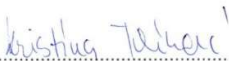
Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
proděkanka pro studium
na základě pověření k jednání č.j.
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně. Přílohy č. 1, 2 a 3 dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnila.

V Ostravě dne 31. 3. 2020


.....
Bc. Kristína Trlíková

Poděkování

„Touto cestou bych chtěla poděkovat doc. Ing. Miroslav Čulík, Ph.D. za ochotu, poskytnuté rady a odborní pomoc v průběhu psaní celé mé bakalářské práce.“

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Popis metodiky reálnych opcií.....	6
2.1	Finančné deriváty	6
2.2	Finančné opcie	6
2.2.1	Vnútná a časová hodnota opcie	7
2.2.2	Faktory ovplyvňujúce cenu opcie	7
2.2.3	Typy finančných opcií	9
2.2.4	Opčné pozície	10
2.3	Reálne opcie	14
2.3.1	Vzťah medzi reálnymi a finančnými opciami	14
2.3.2	Základné parametre reálnych opcií.....	15
2.3.3	Typy reálnych opcií	16
2.4	Modely oceňovania opcií	18
2.4.1	Diskrétné modely	18
2.4.2	Spojité modely	24
2.5	Postup pri ocenení vlastného kapitálu spoločnosti.....	25
2.5.1	Výpočet historických peňažných tokov FCFF.....	25
2.5.2	Výpočet bezrizikovej úrokovej sadzby	25
2.5.3	Vyčíslenie realizačnej ceny	26
2.5.4	Výpočet celkových nákladov kapitálu WACC	26
2.5.5	Výpočet hodnoty vlastného kapitálu pomocou binomického modelu.....	28
2.5.6	Výpočet hodnoty vlastného kapitálu pomocou trinomického modelu	31
2.6	Citlivostná analýza	32
3	Charakteristika vybranej spoločnosti.....	34
3.1	Základné informácie o spoločnosti Philip Morris ČR a. s.	34
3.1.1	História spoločnosti	35
3.2	Výsledky spoločnosti za rok 2018	35
4	Ocenenie spoločnosti a zhodnotenie výsledkov	36
4.1	Výpočet vstupných parametrov.....	36
4.1.1	Výpočet historických peňažných tokov spoločnosti.....	37
4.1.2	Výpočet bezrizikovej úrokovej sadzby	37
4.1.3	Vývoj cudzích zdrojov spoločnosti.....	38
4.1.4	Výpočet celkových nákladov kapitálu WACC	39
4.2	Ocenenie VK pomocou diskrétného binomického modelu	40
4.2.1	Vývoj voľných peňažných tokov	41

4.2.2	Výpočet hodnoty podkladového aktíva	42
4.2.3	Výpočet vnútornej hodnoty opcie.....	42
4.2.4	Výpočet hodnoty vlastného kapitálu.....	44
4.3	Ocenenie VK pomocou diskrétného trinomického modelu	45
4.3.1	Vývoj voľných peňažných tokov	45
4.3.2	Výpočet hodnoty podkladového aktíva	46
4.3.3	Výpočet vnútornej hodnoty opcie.....	47
4.3.4	Výpočet hodnoty vlastného kapitálu.....	48
4.4	Citlivostná analýza	50
4.4.1	Citlivostná analýza v rámci pasívnej stratégie.....	50
4.4.2	Citlivostná analýza v rámci aktívnej stratégie	53
4.5	Zhodnotenie výsledkov	56
4.5.1	Porovnanie výsledkov pre binomický a trinomický model ocenenia	56
4.5.2	Porovnanie výsledkov citlivostnej analýzy.....	57
5	Záver	59
	Zoznam použitej literatúry.....	61
	Zoznam skratiek.....	63
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Zoznam príloh	
	Prílohy	

1 Úvod

V dôsledku neustálych zmien a inovácií sú firmy v terajšej dobe nútené uplatňovať nové manažérske prístupy. V prípade nepriaznivého vývoja majú spoločnosti, ktoré pružne reagujú na meniacu sa ekonomickú situáciu, väčšiu pravdepodobnosť eliminovať straty v dobe krízy či dosahovať zisku. Metodológia reálnych opcií predstavujú moderný nástroj slúžiaci k eliminácii rizika, pretože na rozdiel od tradičných metód, zahrňujú dva dôležité faktory, a to riziko a flexibilitu.

Cieľom diplomovej práce je ocenenie vlastného kapitálu spoločnosti Philip Morris ČR a. s. na základe metodológie reálnych opcií.

Práca je rozdelená do piatich kapitol, pričom prvá a posledná kapitola sú úvod a záver.

Druhá kapitola obsahuje teoretické priblíženie problematiky reálnych opcií. Najskôr sú opísané finančné opcie, faktory pôsobiace na cenu opcie, typológia opcií a opčné pozície. Ďalej sa už prechádza k reálnym opciám, kde sa popisuje vzťah medzi reálnymi a finančnými opciami. Taktiež sú uvedené základné parametre a typy reálnych opcií. V nasledujúcej časti sú opísané modely oceňovania opcií, ktoré sa členia na diskkrétne a spojité. Medzi diskkrétne modely patrí binomický a trinomický model oceňovania, ktoré sú v práci následne využité. Typickým príkladom spojitého modelu je Black-Scholesov model. V závere kapitoly je uvedený postup pri oceňovaní vlastného kapitálu a popis citlivostnej analýzy.

Tretia kapitola je zameraná na stručnú charakteristiku spoločnosti Philip Morris ČR a. s., ktorá bola vybraná pre účely ocenenia pomocou metodológie reálnych opcií. Okrem opisu predmetu podnikania a histórií spoločnosti, sú v rámci tejto kapitoly uvedené aj základné finančné výsledky spoločnosti dosiahnuté za rok 2018.

V praktickej časti práce už dochádza k aplikáciám metodológie reálnych opcií. K tomu aby došlo k samotnému vyčísleniu hodnoty vlastného kapitálu je nutné v prvom rade určiť vstupné parametre. Po ich zistení je vypočítaná hodnota vlastného kapitálu najskôr pomocou pasívnej stratégie (za rizika, bez flexibility) a následne na základe aktívnej stratégie (za rizika a flexibility) pomocou diskkrétneho binomického a trinomického modelu oceňovania. V poslednej časti práce je prevedená citlivostná analýza a zhodnotenie zistených výsledkov.

2 Popis metodiky reálnych opcí

Obsahom tejto kapitoly je teoretický úvod do problematiky reálnych opcí. Ako prvé sú opísané finančné opcie, faktory ovplyvňujúce hodnotu opcie, ich typy a opčné pozície. Ďalšia časť obsahuje už popis reálnych opcí a ich vzťah s finančnými opciami. Ďalej sú uvedené modely oceňovania opcí, medzi ktoré patria diskkrétne a spojité modely. V závere kapitoly je uvedený postup pri oceňovaní vlastného kapitálu spoločnosti, ktorý je ďalej aplikovaný aj s citlivosťou analýzou v rámci štvrtej kapitoly. Pri spracovaní tejto kapitoly sa vychádza z nasledujúcich publikácií [1], [2], [4], [7] a [9].

2.1 Finančné deriváty

Finančné deriváty sú odvodené finančné inštrumenty, ktorých výplata (cena) je odvodená od inej náhodnej premennej (podkladového aktíva), od ktorej závisí jej nasledujúci vývoj. Vzťah medzi kupujúcim a predávajúcim, pri ktorom vzniká povinnosť a právo kúpiť alebo prediť v budúcnosti podkladové aktívum za realizačnú cenu, ktorá je dohodnutá v súčasnosti sa nazýva derivátový kontrakt.

Finančné deriváty sa členia na dve skupiny, konkrétne na termínové a opčné kontrakty. Pre termínové kontrakty je charakteristické, že predávajúci aj kupujúci sa nachádzajú v tzv. tesnej pozícii, čo znamená, že musia splniť predom stanovené podmienky a záväzky. Medzi termínové kontrakty sa radia forwardy, futures a swapy. V prípade opčných kontraktov je kupujúci v tzv. voľnej pozícii, čo znamená, že má možnosť zvoliť si či využije opčné právo, pričom predávajúci je v tesnej pozícii, a teda musí dodržať záväzok a splniť pranie kupujúceho.[4]

2.2 Finančné opcie

Finančné opcie sú inštrumenty, ktorých cena je odvodená od hodnoty podkladového aktíva a predstavujú právo na kúpu, alebo predaj podkladového aktíva za predom stanovených podmienok.

2.2.1 Vnútoraná a časová hodnota opcie

Vnútoraná a časová hodnota opcie sú dve zložky, ktoré tvoria tzv. opčnú prémiiu, teda cenu opcie. Táto prémia sa zjednáva medzi účastníkmi obchodu pri uzatváraní kontraktu.

Vnútoraná hodnota opcie

Vnútoraná hodnota opcie je čiastka, ktorú dostane kupujúci v prípade uplatnenia opcie. Môže byť pomenovaná aj ako výplatná funkcia a rovná sa cene (prémii) opcie v dobe splatnosti.

Vnútoraná hodnota kúpnej a predajnej opcie v dobe splatnosti je určená podľa nasledujúcich vzťahov:

$$VH_T^K = \max(S_T - X; 0), \quad (2.1)$$

$$VH_T^P = \max(X - S_T; 0), \quad (2.2)$$

pričom S_T je hodnota podkladového aktíva v dobe splatnosti a X je realizačná cena.

Podľa vyššie uvedených vzťahov v prípade kúpnej opcie platí, že bude uplatnená ak hodnota podkladového aktíva dosahuje vyššej hodnoty než realizačná cena a naopak, predajná opcia sa uplatní ak je realizačná cena väčšia ako hodnota podkladového aktíva.

Časová hodnota opcie

Časová hodnota opcie je definovaná ako rozdiel medzi cenou opcie a vnútornou hodnotou, pričom platí, že je vždy nezáporná, z dôvodu, že cena opcie je vždy väčšia alebo zhodná ako vnútorná hodnota.[2] Časová hodnota sa s blížiacou dobou splatnosti priebežne znižuje a v dobe splatnosti sa rovná nule.

Zisk z kúpnej a predajnej opcie je daný podľa nasledujúcich vzťahov:

$$zisk_T^K = VH_T^K - C_t^K = \max(S_T - X - C_t^K; -C_t^K), \quad (2.3)$$

$$zisk_T^P = VH_T^P - C_t^P = \max(X - S_T - C_t^P; -C_t^P), \quad (2.4)$$

pričom C_t^K je cena kúpnej opcie (opčná prémia) a C_t^P je cena predajnej opcie.

2.2.2 Faktory ovplyvňujúce cenu opcie

Medzi základné parametre ovplyvňujúce cenu opcie sa radia tzv. exogénne a endogénne faktory. Do exogénnych faktorov sa radí hodnota a volatilita podkladového

aktíva, bezriziková úroková sadzba a peňažné toky plynúce z podkladového aktíva. Medzi endogénne faktory patrí doba do splatnosti a realizačná cena.

Hodnota podkladového aktíva

Podkladové aktívum je hlavný faktor ovplyvňujúci cenu opcie. Výplata, v prípade kúpnej opcie sa rovná čiastke, o ktorú hodnota podkladového aktíva prevyšuje realizačnú cenu, čo znamená, že pri znižujúcej sa hodnote podkladového aktíva cena kúpnej opcie klesá a s rastom hodnoty podkladového aktíva sa zvyšuje. U predajnej opcie dochádza k opačnej situácii, a teda výplata sa rovná čiastke, o ktorú realizačná cena prevyšuje hodnotu podkladového aktíva. Čím väčšia je hodnota podkladového aktíva, tým nižšia je cena opcie a naopak.

Volatilita podkladového aktíva

Pomocou volatility je vyjadrená miera neistoty spojená s vývojom budúcej hodnoty podkladového aktíva. Čím vyššia je volatilita, tým je väčšia pravdepodobnosť, že hodnota podkladového aktíva dosiahne vyššej hodnoty než realizačná cena a kúpna opcia bude uplatnená. V prípade nižšej hodnoty podkladového aktíva v porovnaní s realizačnou cenou by bola uplatnená predajná opcia.[2]

Bezriziková úroková sadzba

Táto sadzba sa odvodzuje od výnosov zo štátnych cenných papierov. Príkladom môžu byť štátne dlhopisy. Platí tu pravidlo, že čím vyššia je bezriziková úroková sadzba, tým je cena kúpnej opcie vyššia. V prípade predajnej opcie dochádza ku znižovaniu ceny.

Doba do splatnosti

Tento faktor vplýva rovnako na cenu kúpnej aj predajnej opcie a je to časový interval, ktorý ostáva do doby realizácie. Platí, že čím väčšia je doba do splatnosti, tým je cena opcie vyššia, pretože v dlhšom časovom horizonte je väčšia pravdepodobnosť, že môže nastať neočakávaná skutočnosť, ktorá bude mať vplyv na cenu opcie.

Realizačná cena

Realizačnou cenou sa rozumie predom dohodnutá cena podkladového aktíva, za ktorú v dobe realizácie dôjde ku kúpe alebo predaju v prípade využitia opcie. Pravidlom u kúpnej opcie je, že čím vyššia je realizačná cena než cena podkladového aktíva, tým je hodnota opcie vyššia, pretože je spojená s možnosťou väčšej výnosnosti. Čo sa týka predajnej opcie je tomu opačne.

2.2.3 Typy finančných opcií

Opcie sa členia podľa rady kritérií. Obsahom tejto podkapitoly je vymedzenie základného členenia opcií.

Členenie podľa typu práva kupujúceho:

- kúpna (call) opcia – kupujúci opcie má právo kúpiť podkladové aktívum,
- predajná (put) opcia – kupujúci opcie má právo predat' podkladové aktívum.

Členenie na základe momentu uplatnenia opcie:

- európska opcia – opcia môže byť uplatnená len k určitému časovému okamihu,
- americká opcia – opcia môže byť využitá kedykoľvek do vymedzeného časového okamihu.

Členenie na základe porovnania spotovej a realizačnej ceny:

- opcia v peniazoch – kupujúci získa vnútornú hodnotu opcie pri využití opcie,
 - kúpna opcia – spotová cena podkladového aktíva je väčšia ako realizačná cena, a teda $S_t > X$,
 - predajná opcia – spotová cena podkladového aktíva je menšia ako realizačná cena, čo znamená, že $S_t < X$,
- opcia na peniazoch – spotová cena podkladového aktíva sa rovná realizačnej cene, a teda platí $S_t = X$,
- opcia mimo peniaze – v prípade tejto opcie je pre kupujúceho realizačná cena menej výhodná ako cena podkladového aktíva,
 - kúpna opcia – spotová cena podkladového aktíva je menšia ako realizačná cena, tj. $S_t < X$,
 - predajná opcia – spotová cena podkladového aktíva je väčšia ako realizačná cena, a teda $S_t > X$.

Štandardné a exotické opcie

Medzi štandardné opcie patria opcie, s ktorými nie sú spojené ďalšie práva alebo nemajú iné zvláštne charakteristické vlastnosti. Zložitejšími opciami sú exotické opcie,

ktoré majú vždy nejaké špecifikum, ktoré súvisí napríklad s podkladovými rizikovými aktívami, s typom výplatnej funkcie, s typom podkladového aktíva a pod.

2.2.4 Opčné pozície

Základné opčné pozície sú tvorené kombináciou call a put opcií s krátkou (short) a dlhou (long) pozíciou. Na základe týchto kombinácií je možné klasifikovať nasledujúce štyri základné opčné pozície:

- krátka kúpna pozícia – short call,
- dlhá kúpna pozícia – long call,
- krátka predajná pozícia – short put,
- dlhá predajná pozícia – long put.

Krátka kúpna pozícia – short call

Pri predaji je predávajúci v opačnej pozícii ako kupujúci, pričom je v tesnej pozícii, a teda nemá možnosť voľby. V prípade, že sa kupujúci rozhodne uplatniť opciu, predávajúci má povinnosť za predom dohodnutú realizačnú cenu X predat' podkladové aktívum. Predajca očakáva, že cena podkladového aktíva S_T nebude vyššia ako realizačná cena. V takom prípade by kupujúci opciu neuplatnil a predávajúci by obdržal zisk vo výške opčnej prémie C_t . Zisk jedného účastníka, predstavuje stratu pre druhého.

Na základe nasledujúcich vzťahov je vyjadrená vnútorná hodnota a zisková funkcia short call opcie:

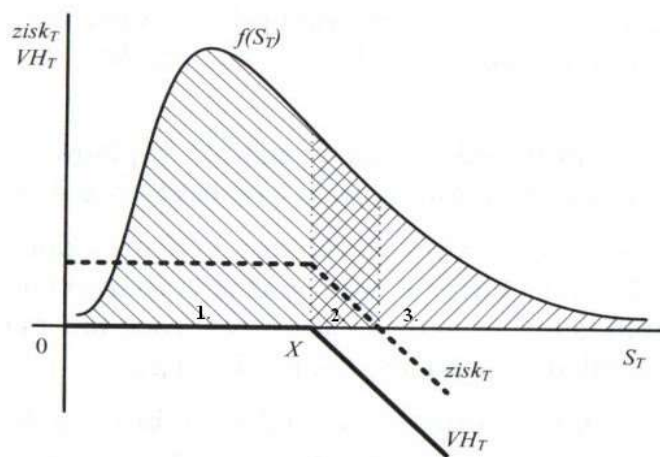
$$VH_T = \min(X - S_T; 0), \quad (2.5)$$

$$zisk_T = \min(X - S_T + C_t; C_t). \quad (2.6)$$

Short call pozícia je zachytená v Obr. 2.1. Na vertikálnej osi Y sa nachádza vnútorná hodnota opcie a tiež možný zisk alebo strata majiteľa opcie (kupujúceho). Horizontálna os X zobrazuje spotovú cenu podkladového aktíva. Short call pozícia je rozdelená na tri časti, pričom v prvej časti dosiahne predávajúci zisk vo výške opčnej prémie, pretože kupujúci opciu neuplatní. V ďalšej časti existuje pravdepodobnosť, že dôjde k využitiu opcie a predávajúci nedosiahne žiadneho zisku. V tretej časti už dochádza určite k uplatneniu opcie kupujúcim, pričom predávajúcemu

môže vzniknúť neobmedzená strata. Maximálna výška zisku je vo veľkosti opčnej prémie a potenciálna strata je teda neobmedzená.

Obr. 2.1 Short call pozícia



Zdroj: Dluhošová a kol. (2010)

Dlhá kúpna pozícia – long call

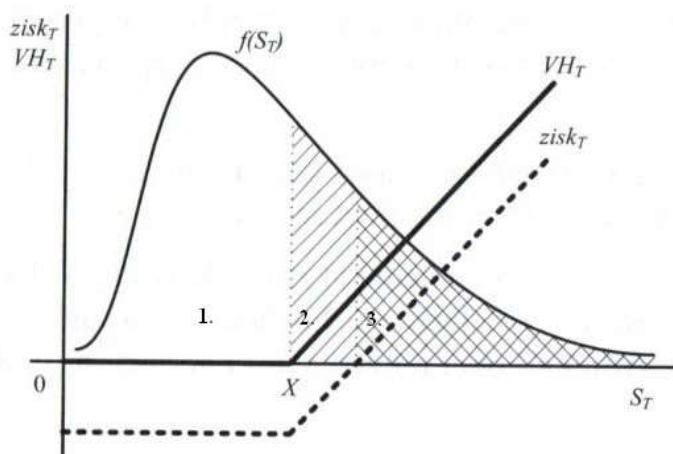
V prípade long call opcie má kupujúci právo kúpiť v dobe splatnosti opcie podkladové aktívum za realizačnú cenu X . Vnútna hodnota a zisková funkcia long call opcie je vyjadrená pomocou nasledujúcich vzťahov:

$$VH_T = \max(S_T - X; 0), \quad (2.7)$$

$$zisk_T = \max(S_T - X - C_t; -C_t). \quad (2.8)$$

Na Obr. 2.2 je zobrazená long call pozícia, pričom na vertikálnej osi Y je nanesená vnútorná hodnota opcie s možným ziskom, prípadne stratou a na osi X sa nachádza spotová hodnota podkladového aktíva S_T . Aj táto pozícia je rozdelená na tri časti, kde prvá časť predstavuje možnú stratu pre držiteľa opcie v prípade jej uplatnenia. Táto strata je vo výške opčnej prémie C_t . Druhá časť opäť predstavuje pravdepodobnosť, že opcia bude kupujúcim uplatnená. Posledná časť vyjadruje pravdepodobnosť, že bude dosiahnuté zisku. Maximálna veľkosť zisku je v tomto prípade neobmedzená a výška straty je v hodnote opčnej prémie.

Obr. 2.2 Longt call pozícia



Zdroj: Dluhošová a kol. (2010)

Krátka predajná pozícia – short put

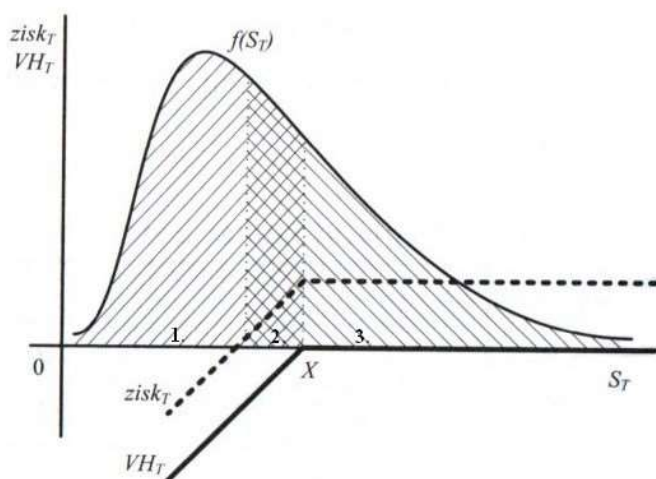
U tohto typu opcie má predávajúci povinnosť v prípade, že o to majiteľ opcie zažiada, odkúpiť vybrané podkladové aktívum za predom stanovenú realizačnú cenu X . Predávajúci za túto povinnosť obdrží opčnú prémiiu C_t . Vzťah pre vnútornú hodnotu a funkciu zisku je určený nasledovne:

$$VH_T = \min (S_T - X; 0), \quad (2.9)$$

$$zisk_T = \min (S_T - X + C_t; C_t). \quad (2.10)$$

V Obr. 2.3 je zachytená short put pozícia, pričom na horizontálnej osi X je znova zakreslená spotová hodnota podkladového aktíva S_T a os Y znázorňuje vnútornú hodnotu opcie a prípadný zisk alebo stratu. V prvej časti nedôjde k uplatneniu opcie, druhá časť zahŕňa pravdepodobnosť, že opcia bude uplatnená a obsahom tretej časti je pravdepodobnosť zisku. Maximálny zisk je vo veľkosti opčnej prémie a rozdiel medzi realizačnou cenou a opčnou premiou vyjadruje maximálnu výšku straty.

Obr. 2.3 Short put pozícia



Zdroj: Dluhošová a kol. (2010)

Dlhá predajná pozícia – long put

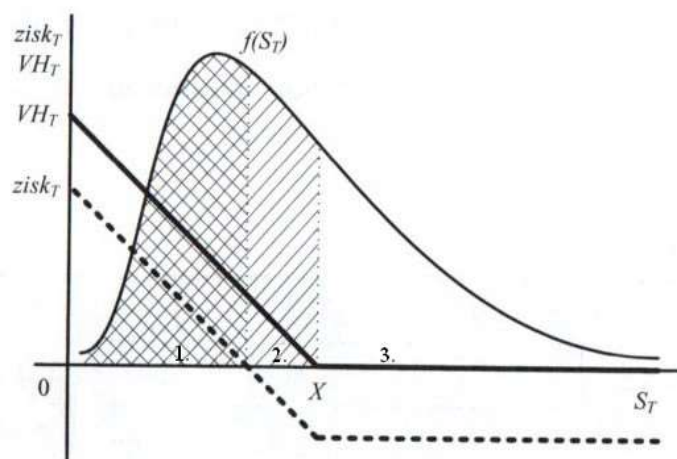
V dobe splatnosti opcie má kupujúci právo predat' podkladové aktívum za predom stanovenú realizačnú cenu X . Kupujúci predpokladá, že dôjde k poklesu podkladového aktíva a ten mu prinesie zisk z uplatnenia tejto opcie. Vnútna hodnota a funkcia zisku je definovaná pomocou týchto vzťahov:

$$VH_T = \max(X - S_T; 0), \quad (2.11)$$

$$zisk_T = \max(X - S_T - C_t; -C_t). \quad (2.12)$$

Long put pozícia je zobrazená v Obr. 2.4, kde horizontálna os X zachycuje cenu podkladového aktíva S_T a na vertikálnej osi Y je vnútorná hodnota a možný zisk (strata) plynúci z danej opcie. Tento obrázok je opäť rozdelený do troch častí, kde v prvej časti dôjde k uplatneniu opcie a kupujúci dosiahne zisku. V druhej časti je možná pravdepodobnosť, že kupujúci uplatní opciu a v tretej časti vzniká situácia, že opcia nebude uplatnená. Maximálny zisk predstavuje veľkosť rozdielu medzi realizačnou cenou a opčnou prémie C_t . Veľkosť maximálnej straty je vo výške opčnej prémie.

Obr. 2.4 Long put pozícia



Zdroj: Dluhošová a kol. (2010)

2.3 Reálne opcie

Reálne opcie sú relatívne novým finančným inštrumentom a sú odvodené od finančných opcií. Metodológia reálnych opcií je novým prístupom v rámci investičného rozhodovania a oceňovania spoločnosti, pričom sú klasické výnosové metódy rozšírené o hodnotu flexibility, ktorá v porovnaní s tradičnou pasívnou finančnou stratégiou, umožňuje aktívne zásahy managementu podniku v budúcnosti. Aktívna stratégia je zastúpená práve reálnymi opciami. Tieto opcie majú reálnu hodnotu a môžu byť ocenené pomocou opčnej stratégie.[4] Hodnotu firmy a investičného projektu je možné zapísať nasledovne:

$$\text{rozšírená hodnota} = \text{pasívna hodnota} + \text{hodnota flexibility}, \quad (2.13)$$

príčom *hodnota flexibility* predstavuje hodnotu aktívnych zásahov managementu.

2.3.1 Vzťah medzi reálnymi a finančnými opciami

Ako bolo spomenuté vyššie metodológia reálnych opcií vychádza práve z finančných opcií. Medzi reálnymi a finančnými opciami sa nachádzajú spoločné, ale aj odlišné znaky. Spoločné parametre sú flexibilita, neistota a nenávratnosť. Flexibilitou sa rozumie právo managementu zasahovať a rozhodovať v rámci spoločnosti. S neistotou je spojené riziko investície a atraktivita využitia opcie závisí na vývoji podkladového

aktíva. Nenávratnosť je charakteristická tzv. utopenými nákladmi, pretože po uplatnení opcie sa zostávajúca časová hodnota opcie stratí. Odlišnosti medzi reálnymi a finančnými opciami sú zachytené v Tab. 2.1.

Tab. 2.1 Rozdiely medzi reálnymi a finančnými opciami

Parameter	Reálna opcia	Finančná opcia
Podkladové aktívum	hodnota projektu (aktív)	tržná cena aktíva
Realizačná cena	na základe typu reálnej opcie	cena, za ktorú bude aktívum nakúpené, alebo predané
Možnosť ovplyvňovať cenu opcie	je možné ovplyvniť, a to manažérom projektu	nie je
Volatilita podkladového aktíva	volatilita hodnoty projektu (aktív)	volatilita ceny finančného aktíva
Cena opcie	hodnota flexibility projektu	opčná prémia
Doba do splatnosti	relatívne dlhšia (odpovedá životnosti projektu)	relatívne krátka (odpovedá dobe trvania kontraktu)
Typ opcie	väčšinou americké	európske a americké
Modely pre oceňovanie	vzhľadom k charakteru sa využívajú najmä diskrétné modely	používajú sa analytické aj numerické modely spolu so simuláciami
Obchodovateľnosť	verejne neobchodovateľná	verejne obchodovateľný finančný kontrakt
Vplyv managementu na cenu opcie	rozhodnutie má významný vplyv	prístupy a rozhodnutia managementu nemajú vplyv na výsledok ocenenia

Zdroj: Čulík (2013)

2.3.2 Základné parametre reálnych opcií

Pri aplikácii reálnych opcií je dôležité určiť základné parametre, ktoré ovplyvňujú jej hodnotu. Týmito parametrami sú:

- podkladové aktívum,
- realizačná cena,
- doba do splatnosti,
- volatilita podkladového aktíva,
- cena opcie (opčná prémia).

Podkladové aktívum (S_T)

Podkladovým aktívom v prípade reálnych opcií je väčšinou hodnota budúcich peňažných tokov plynúcich z projektu. Čo sa týka ocenenia vlastného kapitálu podniku môže byť podkladovým aktívom tržná cena aktív. Rovnako ako v prípade finančných opcií, cena kúpnej opcie sa zvyšuje s rastúcou hodnotou podkladového aktíva a u predajnej opcie je tomu naopak, a teda dochádza k poklesu.

Realizačná cena (X)

Realizačná cena pri uplatnení kúpnej opcie predstavuje investičný výdaj, ktorý musí byť vynaložený a v prípade predajnej opcie ide o ušetrenie investičného výdaja. Ak by šlo o opciu na rozšírenie výroby, realizačná cena predstavuje dodatočné výdaje spojené s rozšírením spoločnosti a u zúženia výroby je realizačná cena príjem plynúci zo zrušenej časti. Pri ocenení vlastného kapitálu spoločnosti je realizačnou cenou nominálna hodnota dlhu. Pri raste realizačnej ceny u kúpnej opcie hodnota reálnej opcie klesá a v prípade predajnej opcie zasa narastá.

Doba do splatnosti (T)

Doba do splatnosti predstavuje časový interval, počas ktorého môže byť reálna opcia uplatnená. Rozlišujú sa dva typy opcií, a to americká opcia, ktorá môže byť uplatnená kedykoľvek behom životnosti projektu. Druhým typom je európska opcia, ktorú je možné uplatniť len v určitom okamihu.

Volatilita podkladového aktíva (σ)

Volatilita predstavuje neistotu spojenú s očakávanými budúcimi peňažnými tokmi. Je vyjadrená prostredníctvom rozptylu alebo smerodajnej odchýlky. Platí, že čím väčšia je volatilita podkladového aktíva, tým vyššia je hodnota (cena) kúpnej aj predajnej opcie. S rastom volatility sa tiež zvyšuje pravdepodobnosť uplatnenia opcie v budúcnosti.

Cena opcie (opčná prémie C_t)

Pomocou ceny opcie je vyjadrená hodnota flexibility daného projektu, pričom musí platiť podmienka nezápornosti, čo znamená, že ak by bola hodnota reálnej opcie nulová, táto opcia by nebola uplatnená.

2.3.3 Typy reálnych opcií

Reálne opcie sa môžu členiť podľa rôznych kritérií. Najčastejšie sa v súčasnosti vyskytuje členenie opcií podľa typu flexibilných zásahov managementu. Konkrétne sa jedná o opcie na rozšírenie, zúženie, ukončenie a dočasné prerušenie projektu.

Opcie na rozšírenie projektu

V prípade ak by dochádzalo k priaznivejšiemu vývoju podmienok na trhu než sa predpokladalo, môže dôjsť k rozšíreniu pôvodnej výroby o x %. S rozšírením výroby sú

však spojené aj dodatočné investičné výdaje I_E , ktorých hodnota je známa a predstavuje realizačnú cenu opcie. Všeobecným pravidlom je, že k uplatneniu opcie dôjde vtedy, ak by toto rozhodnutie prinieslo vyšší prínos ako náklady s ním spojené. Opcia na rozšírenie je zastúpená kúpnu opciou. Ak by došlo ku rozšíreniu kapacity kedykoľvek v priebehu výroby, jedná sa o americkú opciu. Ak by však došlo k rozšíreniu výroby len v nejakom určitom roku, ide o európsku opciu.

Opcie na zúženie projektu

U tohto typu opcie dochádza k zníženiu pôvodných výrobných kapacít, čím sa ušetrí časť investičných výdajov odpredaním týchto kapacít, a to za predpokladu, že sa podmienky na trhu nevyvíjajú podľa pôvodných plánov managementu. V prípade zúženia projektu sa jedná o predajnú opciu, ktorej realizačná cena odpovedá desinvestičným príjmom I_C . V prípade ak by boli desinvestičné príjmy vyššie než je súčasná hodnota peňažných príjmov zo zrušených výrobných kapacít, ktoré sú diskontované k okamihu rozhodnutia, bude opcia uplatnená. V opačnom prípade by bolo výhodnejšie opciu neuplatniť a pokračovať v pôvodnom pláne.

Opcie na ukončenie projektu

Ak by dlhodobo dochádzalo k nepriaznivému vývoju a bolo by to z ekonomického hľadiska pre firmu výhodnejšie, vtedy táto opcia umožňuje ukončiť výrobu a aktíva rozpredať za zostatkovú cenu, ktorá je považovaná za realizačnú cenu. Opcia na ukončenie projektu je zastúpená predajnou opciou. K predčasnému ukončeniu výroby a uplatneniu opcie dôjde v prípade ak je súčet diskontovaných peňažných tokov za predpokladu pokračovania výroby menší ako zostatková cena. V prípade opačnej situácie je lepšie vo výrobe aj naďalej pokračovať.

Opcie na dočasné prerušenie projektu

Dočasne prerušiť výrobu by bolo z ekonomického hľadiska výhodné pre spoločnosť ak by došlo k poklesu ceny v danom roku pod úroveň variabilných nákladov produkcie. Výroba môže byť opäť obnovená, keď bude zaznamenaný nárast cien nad túto minimálnu úroveň. V prípade opcie na dočasné prerušenie projektu sa jedná o kúpnu opciu. Táto opcia bude uplatnená ak je jednotková cena produkcie v danom období nižšia ako jednotkové variabilné náklady. V opačnom prípade je vhodné vo výrobe pokračovať.

2.4 Modely oceňovania opcií

Modely oceňovania opcií sa členia podľa výpočtu ceny opcie na analytické modely, kde patrí Black-Scholesov model a na numerické modely, ako napríklad binomický a trinomický model. Taktiež existujú modely na báze simulácie pri využití metódy Monte Carlo. Modely sa môžu ďalej deliť na diskkrétne a spojité, ktoré sa líšia vo vývoji hodnoty podkladového aktíva.

2.4.1 Diskkrétne modely

Predpokladom diskrétnych modelov je, že sa dá popísať pomocou konečného počtu hodnôt budúci náhodný vývoj podkladového aktíva. Tieto modely sa dajú využiť pri ocenení európskych, ale aj amerických opcií.

Medzi diskkrétne modely patrí binomický, trinomický a multinomický model. V práci sa bude ďalej pracovať s binomickým a trinomickým modelom.

Binomický model

Binomický model patrí medzi stochastické diskkrétne modely. Podstatou týchto modelov je, že sa hodnota podkladového aktíva vyvíja v priebehu stacionárneho stochastického procesu diskrétnym spôsobom. Binomický model vychádza z nasledujúcich predpokladov:

- nemožnosť arbitráže, a teda trh je efektívny,
- existencia dokonalých trhov (neexistujú transakčné náklady a dane),
- výnos akéhokoľvek aktíva sa rovná bezrizikovej sadzbe,
- existencia jedinej bezrizikovej úrokovej miery pre vypožičanie a zapožičanie kapitálu,
- neexistujú žiadne obmedzenia a časové oneskorenia,
- nedochádza k výplate dividend,
- obchodovať je možné s akoukoľvek časťou jednej akcie.[1]

Pri výpočte ceny opcie sa vo všeobecnosti rozlišujú dva prístupy, konkrétne ide o replikačnú a hedgingovú stratégiu.

Replikačná stratégia

Opcia môže byť stanovená pomocou replikačnej stratégie v prípade európskej opcie tak, že je vytvorené portfólio z podkladového aktíva S a bezrizikového aktíva B . Sú vytvorené tak, aby pri akomkoľvek vývoji bola replikovaná hodnota derivátu, čo znamená, že hodnota portfólia sa má rovnať hodnote derivátu.[9]

Na začiatku je hodnota portfólia v čase t :

$$C_t = a \cdot S_t + B_t, \quad (2.14)$$

v prípade ak dôjde k rastu alebo poklesu ceny je hodnota portfólia na konci v čase $t + dt$ nasledujúca:

$$C_{t+dt}^u = a \cdot S_{t+dt}^u + B_t \cdot (1 + r_f)^{dt}, \quad (2.15)$$

$$C_{t+dt}^d = a \cdot S_{t+dt}^d + B_t \cdot (1 + r_f)^{dt}, \quad (2.16)$$

pričom a je množstvo podkladových aktív, S predstavuje hodnotu podkladového aktíva, B vyjadruje hodnotu bezrizikového aktíva (bežného účtu), C je hodnota derivátu, r_f je bezriziková sadzba, u a d sú indexy rastu a poklesu cien podkladového aktíva.

Ďalej platí, že sa cena opcie v dobe realizácie rovná jej vnútornej hodnote, čo je možné v prípade rastu a poklesu zapísať nasledovne:

$$C_{t+dt}^u = VH_{t+dt}^u = \max(S_{t+dt}^u - X; 0), \quad (2.17)$$

$$C_{t+dt}^d = VH_{t+dt}^d = \max(S_{t+dt}^d - X; 0), \quad (2.18)$$

kde X vyjadruje realizačnú cenu.

Podľa vyššie uvedených rovníc je možné získať všeobecný vzťah pre výpočet ceny opcie, ktorý je v nasledujúcom tvare:

$$C_t(1 + r_f)^{dt} = C_{t+dt}^u \cdot \left[\frac{(1+r_f)^{dt} \cdot S_t - S_{t+dt}^d}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} \right] + C_{t+dt}^d \cdot \left[\frac{S_{t+dt}^u - (1+r_f)^{dt} \cdot S_t}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} \right]. \quad (2.19)$$

Vyššie uvedený vzorec môže byť v zjednodušenom tvare zapísaný nasledovne:

$$C_t = (1 + r_f)^{-dt} \cdot [C_{t+dt}^u \cdot (p) + C_{t+dt}^d \cdot (1 - p)], \quad (2.20)$$

$$C_t = (1 + r_f)^{-dt} \cdot E[C_{t+dt}], \quad (2.21)$$

pričom p je rizikovo neutrálna pravdepodobnosť rastu, $(1 - p)$ je rizikovo neutrálna pravdepodobnosť poklesu a $E[C_{t+dt}]$ je rizikovo neutrálna stredná hodnota, aby bolo možné replikovať cenu opcie (nejedná sa teda o subjektívnu pravdepodobnosť).

Ak sa predpokladá, že $S_{t+dt}^u = S_t \cdot u$ a $S_{t+dt}^d = S_t \cdot d$, môžu byť rizikovo neutrálné pravdepodobnosti zapísané podľa nasledujúceho vzorca:

$$p = \left[\frac{(1+r_f)^{dt} \cdot S_t - S_t \cdot d}{S_t \cdot u - S_t \cdot d} \right] = \left[\frac{(1+r_f)^{dt} - d}{u - d} \right]. \quad (2.22)$$

Medzi základné predpoklady patrí podmienka nemožnosti arbitráže, ktorá vo všeobecnosti znamená, že v prípade ak má opcia hodnotu na začiatku obdobia, musí byť tiež stredná hodnota na konci obdobia pozitívna, a teda:

$$C_t > 0 \Rightarrow E[C_{t+dt}] > 0. \quad (2.23)$$

Vo všeobecnosti sa nemožnosť arbitráže znamená, že:

$$d < (1 + r)^{dt} < u. \quad (2.24)$$

V prípade ocenenia americkej opcie treba vziať do úvahy možné uplatnenie opcie do zrelosti, čo závisí na vnútornej hodnote opcie. Rovnica (2.20) je upravená ako:

$$C_t = \max \left[V H_t; (1 + r_f)^{-dt} \cdot \left(C_{t+dt}^u \cdot p + C_{t+dt}^d \cdot (1 - p) \right) \right]. \quad (2.25)$$

Hedgingová stratégia

Podstata hedgingovej stratégie spočíva v tom, že je vytvorené portfólio z podkladového aktíva a opcie tak, aby bol jeho výnos bezrizikový. Vychádza sa z hodnoty podkladového aktíva S_t , z hodnoty derivátu C_t a zo zaistovacieho pomeru h .

Na začiatku v čase t je hodnota portfólia vypočítaná podľa vzťahu:

$$\Pi_t = h \cdot S_t - C_t. \quad (2.26)$$

Pri raste a poklese hodnoty podkladového aktíva je hodnota portfólia na konci obdobia v čase $t + dt$ určená nasledujúcimi vzorcami:

$$\Pi_{t+dt}^u = h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u, \quad (2.27)$$

$$\Pi_{t+dt}^d = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d. \quad (2.28)$$

Bez ohľadu na to, či došlo k rastu alebo poklesu ceny podkladového aktíva sa musí hodnota portfólia na začiatku obdobia rovnať hodnote portfólia na konci obdobia, a teda:

$$h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d. \quad (2.29)$$

Z vyššie uvedeného vyplýva zaist'ovací pomer h , a to podľa:

$$h = \frac{C_{t+dt}^u - C_{t+dt}^d}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} = \frac{\Delta C}{\Delta S}. \quad (2.30)$$

Aby bolo zaist'ované portfólio bezrizikové, musí byť portfóliový výnos zhodný s bezrizikovou sadzou a hodnota portfólia bude pre rast aj pokles hodnoty podkladového aktíva rovnaká, a teda:

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1 + r_f)^{dt} = h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u, \quad (2.31)$$

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1 + r_f)^{dt} = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d. \quad (2.32)$$

Z toho môže byť vyčíslená cena opcie nasledujúcimi spôsobmi:

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u) \cdot (1 + r_f)^{-dt}, \quad (2.33)$$

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d) \cdot (1 + r_f)^{-dt}. \quad (2.34)$$

Binomický model pre viac období

Ako bolo ukázané vyššie, cena európskej opcie C_0 podľa (2.21) sa rovná v dobe zrelosti T súčasnej hodnote PV strednej hodnoty E náhodnej vnútornej hodnoty VH opcie, a teda:

$$C_0 = PV[E(VH_T)]. \quad (2.35)$$

V prípade ak platí, že r_f je bezriziková sadzba za jeden interval, počet nárastov ceny za dobu T vyjadruje j , π_j je pravdepodobnosť stavu j a počet diskretných intervalov je n , potom:

$$C_0 = \left(1 + r_f \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [\pi_j \cdot \max(S_{T,j} - X; 0)], \quad (2.36)$$

detailnejšie potom,

$$C_0 = \left(1 + r_f \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [Ko_{(j,n)} p^j \cdot (1 - p)^{n-j} \cdot \max(S_0 \cdot u^j \cdot d^{n-j} - X; 0)], \quad (2.37)$$

kde $Ko_{(j,n)}$ je j -tá kombinácia z n prvkov, p je pravdepodobnosť vzrastu ceny v jednom intervale, u a d sú indexy rastu a poklesu za jeden interval.

Odhadnutie vstupných parametrov p , u a d je jedným z dôležitých krokov. V prípade ak je predpokladaný spojitý vývoj v rizikovo neutrálnom prostredí, čo znamená, že stredná hodnota ceny akcie sa musí rovnať cene akcie pri bezrizikovom výnose $dt = T / n$, potom:

$$S \cdot e^{r_f \cdot dt} = p \cdot S \cdot u + (1 - p) \cdot S \cdot d, \quad (2.38)$$

alebo

$$e^{r_f \cdot dt} = p \cdot u + (1 - p) \cdot d. \quad (2.39)$$

Ďalej sa predpokladá, že rozptyl proporcionálnej zmeny ceny akcie je rovný $\sigma^2 \cdot dt$, a teda:

$$p \cdot u^2 + (1 - p) \cdot d^2 - [p \cdot u + (1 - p) \cdot d]^2 = \sigma^2 \cdot dt. \quad (2.40)$$

Posledná podmienka je nasledujúca:

$$u \cdot d = 1. \quad (2.41)$$

Tým, že sa vypočítajú rovnice (2.39), (2.40) a (2.41) sa získa rizikovo neutrálna pravdepodobnosť vzrastu p , index rastu u a index poklesu d , ktoré zachycujú tieto vzťahy:

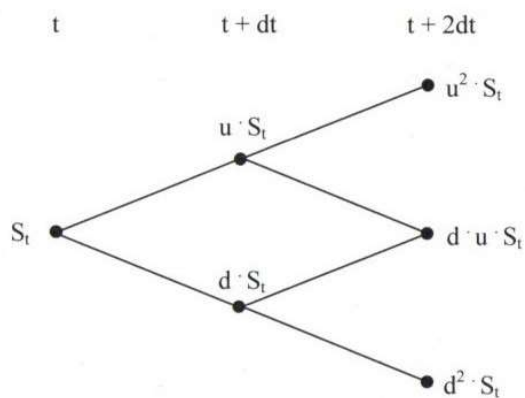
$$p = \frac{e^{r_f \cdot dt} - d}{u - d}, \quad (2.42)$$

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.43)$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{dt}}. \quad (2.44)$$

Binomický multiplikatívny proces vývoja hodnoty aktíva pre viac období je zachytený na Obr. 2.5.

Obr. 2.5 Binomický multiplikatívny proces vývoja hodnoty aktíva

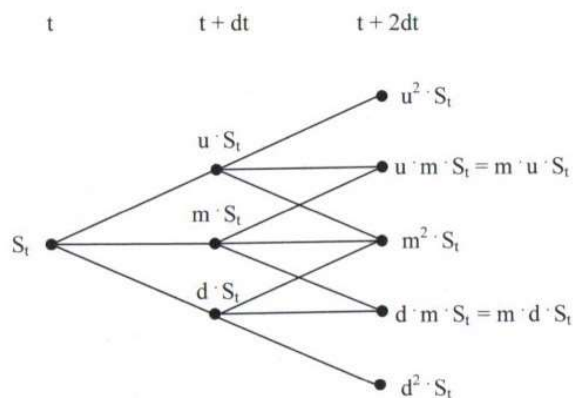


Zdroj: Čulík (2013)

Trinomický model pre viac období

Alternatívnou verziou k binomickému modelu pri vyčíslení budúceho vývoja hodnoty aktíva je trinomický model. Jediný rozdiel oproti binomickému modelu je vtom, že v danom diskretnom okamihu môžu nastať tri rôzne situácie, a to rast, nemenný stav alebo pokles podkladového aktíva. Vzorce, ktoré sú potrebné k vyčísleniu hodnoty vlastného kapitálu pomocou trinomického modelu sú uvedené v podkapitole 2.5.6, ktorej obsahom je samotné vyčíslenie hodnoty vlastného kapitálu. Trinomický multiplikatívny proces pre viac období je znázornený na Obr. 2.6.

Obr. 2.6 Trinomický multiplikatívny proces vývoja hodnoty aktíva



Zdroj: Čulík (2013)

2.4.2 Spojité modely

Predpokladom v prípade spojitých modelov je, že aktívum môže nadobudnúť nekonečného počtu rôznych hodnôt a tieto modely môžu byť použité prevažne len v prípade ocenenia európskych opcií. Typickým príkladom spojitého modelu je Black-Scholesov model.

Black-Scholesov model

Jedná sa o model dynamický a umožňuje analytický výpočet ceny len u určitých typov opcií. Medzi základne predpoklady modelu patria:

- spojitý čas,
- konštantná volatilita a bezriziková sadzba,
- ocenenie len európskych opcií,
- ceny nezávislé na očakávaných výnosoch,
- neuvažuje sa s výplatou dividend,
- existencia dokonalých trhov (neexistujú transakčné náklady a dane),
- nemožnosť arbitráže.[7]

Za daných podmienok sa cena európskej call a put opcie určí nasledovne:

$$c = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-r_f \cdot T} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.45)$$

$$p = e^{-r_f \cdot T} \cdot X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(-d_1), \quad (2.46)$$

pričom $e^{-r_f \cdot T}$ je spojitý diskontný faktor, $N(d_1)$ a $N(d_2)$ sú hodnoty distribučnej funkcie normálneho rozdelenia pre koeficienty d_1 a d_2 , ktoré sa vyčíslia pomocou nasledujúcich vzťahov a sú totožné pre call a put opciu:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r_f + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}, \quad (2.47)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}, \quad (2.48)$$

kde S_0 je cena podkladového aktíva v počiatku, X je realizačná cena, r_f je ročná bezriziková sadzba, T je doba do zrelosti opcie a σ je ročná volatilita.

Vzťah medzi cenami európskych put a call opcií je pomenovaný ako put-call parita a je určený nasledujúcim vzťahom:

$$c + e^{-r_f \cdot T} \cdot X = p + S_0. \quad (2.49)$$

Výhodou tohto typu modelu je presne určenie výslednej hodnoty opcie a jednoduchá aplikácia. Nevýhodou je, že nie je využiteľný v prípade amerických opcií.

2.5 Postup pri ocenení vlastného kapitálu spoločnosti

Obsahom tejto kapitoly je opis výpočtov jednotlivých parametrov potrebných k zisteniu hodnoty vlastného kapitálu ako reálnej opcie na základe diskrétného binomického a trinomického modelu.

2.5.1 Výpočet historických peňažných tokov FCFF

Ako prvé je nutné určiť voľné peňažné toky FCFF plynúce danej spoločnosti. Tieto hodnoty sa zisťujú za čo najdlhšie časové obdobie z historických dát podniku. Konkrétne sa jedná o peňažné toky generované firmou očistené o výdaje, zmeny v čistom pracovnom kapitále, investície a zaplatené dane, a teda výška je vypočítaná pomocou nasledujúceho vzorca:

$$FCFF_t = EAT_t + ODP_t - \Delta\check{C}PK_t - INV_t + úroky \cdot (1 - t), \quad (2.50)$$

pričom $FCFF_t$ je hodnota voľných peňažných tokov, EAT_t je čistý zisk, ODP_t predstavujú hodnotu odpisov, $\Delta\check{C}PK_t$ vyjadruje zmenu čistého pracovného kapitálu, INV_t sú investície a t je daňová sadzba.

2.5.2 Výpočet bezrizikovej úrokovej sadzby

V prípade výpočtu bezrizikovej úrokovej sadzby môže byť použitá metóda bootstrap, kedy je bezriziková úroková sadzba vyčíslená z priemerných výnosov štátnych dlhopisov s rôznou dobou splatnosti. K určeniu sadzby je nutné určiť tržné ceny dlhopisov pomocou nasledujúceho vzorca:

$$TC_T = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t} + (c_T + NH) \cdot (1 + y_T)^{-T}, \quad (2.51)$$

kde TC_T je tržná cena dlhopisu, c_t je veľkosť kupónovej platby v období t , y_t vyjadruje výnos do doby splatnosti a NH je nominálna hodnota.

Zo vzorca (2.52) je možné odvodiť výpočet pre spotový výnos pre splatnosť T , a to nasledovne:

$$y_T = \left[\frac{c_T + NH}{TC_T - A_{T-1}} \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.52)$$

pričom A_{T-1} je súčasná hodnota kupónových platieb až po $T - 1$, ktorá sa počíta ako:

$$A_{T-1} = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t}. \quad (2.53)$$

Forwardový výnos je určený nasledovne:

$$f_t = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1, \quad (2.54)$$

kde r_t je hodnota spotového výnosu.

2.5.3 Vyčíslenie realizačnej ceny

Za realizačnú cenu je považovaná nominálna hodnota dlhu, konkrétne cudzie zdroje spoločnosti. Z výkazov podniku sú zistené hodnoty cudzích zdrojov za vybrané roky, z ktorých sa následne vytvorí graf s exponenciálnou trendovou spojniciou, pomocou ktorej je predikovaná budúca hodnota cudzích zdrojov.

2.5.4 Výpočet celkových nákladov kapitálu WACC

Pre ocenenie vlastného kapitálu pomocou opčnej stratégie je ďalším dôležitým predpokladom výpočet celkových nákladov kapitálu WACC (Weighted Average Cost of Capital), ktorých hodnota je potrebná k určeniu tržnej hodnoty aktív (podkladového aktíva). Najskôr je nutné vyčísliť náklady na vlastný a cudzí kapitál a až na koniec je možné vypočítať výšku nákladov na celkový kapitál.

Náklady na vlastný kapitál

Vo všeobecnosti platí, že náklady na vlastný kapitál spoločnosti sú vyššie než náklady na cudzí kapitál, pretože v prípade vlastníka vkladajúceho svoje prostriedky do podniku vzniká väčšie riziko, ako je tomu u veriteľa. Veriteľ, na rozdiel od vlastníka, vkladá svoje prostriedky na presne vymedzenú dobu a má zaručený pravidelný úrokový

výnos bez ohľadu na ziskovosť dlžníka. Ďalším dôvodom prečo sú náklady na cudzí kapitál nižšie je, že nákladové úroky sú daňovo uznateľným nákladom, pričom znižujú zisk ako základ dane pre výpočet dane z príjmu. Tento efekt sa volá daňový štít. Náklady na vlastný kapitál je možné zistiť buď na báze tržných prístupov alebo metód a modelov, ktoré vychádzajú z účtovných dát. Odhad nákladov vlastného kapitálu môže byť prevedený pomocou základných metód, medzi ktoré patria model oceňovania kapitálových aktív CAPM, arbitrážny model oceňovania APM, dividendový rastový model a stavebnicové modely.[4]

V práci je využitý model oceňovania kapitálových aktív CAPM, ktorý je ďalej bližšie opísaný.

Model oceňovania kapitálových aktív CAPM

Tento model predstavuje tržný prístup k vyčísleniu nákladov na vlastný kapitál, pričom sa jedná o rovnovážny model oceňovania kapitálových aktív. Rovnováha je daná tým, že pre všetkých investorov je medzný sklon očakávaného výnosu a rizika rovnaký. Vyjadrenie modelu CAPM je nasledovné:

$$E(R_E) = r_f + \beta_E [E(R_M) - r_f], \quad (2.55)$$

kde $E(R_E)$ predstavuje očakávaný výnos vlastného kapitálu, r_f je bezriziková úroková sadzba, β_E vyjadruje koeficient citlivosti dodatočného výnosu vlastného kapitálu na dodatočný výnos tržného portfólia, $E(R_M)$ je očakávaný výnos tržného portfólia a $E(R_M) - r_f$ je riziková prémie kapitálového trhu.

V závislosti na bete nezadlženej firmy β^U môže byť určená hodnota bety zadlženej firmy β^L nasledovným spôsobom:

$$\beta^L = \beta^U \cdot \left[1 + (1 - t) \cdot \frac{D}{E} \right], \quad (2.56)$$

pričom β^L je beta zadlženej firmy, β^U vyjadruje betu nezadlženej firmy, t je daňová sadzba, D a E predstavujú hodnoty cudzieho a vlastného kapitálu.

Náklady na cudzí kapitál

Náklady na cudzí kapitál predstavujú kupónové platby alebo úroky, ktoré je nutné platiť veriteľom za požičanie voľných peňažných prostriedkov. Úroková sadzba sa odvíja od situácie na finančnom trhu. Výška sa môže líšiť na základe rôznych hľadísk medzi

ktoré patrí bonita dlžníka, dĺžka poskytnutia úveru a pod. Náklady na cudzí kapitál je možné vyjadriť v podobe úroku zníženého o daňový štít, a to nasledovne:

$$R_D = i \cdot (1 - t), \quad (2.57)$$

kde i je úroková miera, ktorá je vypočítaná podľa vzorca:

$$i = \frac{NÚ}{\emptyset BÚ}, \quad (2.58)$$

pričom $NÚ$ sú nákladové úroky a $\emptyset BÚ$ je priemerný stav bankových úverov.

Náklady na celkový kapitál

Po vyčíslení nákladov na vlastný a cudzí kapitál je možné vypočítať priemerné náklady kapitálu WACC, pričom sú kombináciou nákladov rôznych foriem kapitálu. Vzťah pre výpočet je má nasledujúci tvar:

$$WACC = \frac{R_D \cdot (1-t) \cdot D + R_E \cdot E}{D+E}, \quad (2.59)$$

pričom R_D sú náklady na cudzí kapitál, t je sadzba dane z príjmu, D a E sú hodnoty cudzieho a vlastného kapitálu, R_E vyjadruje náklady vlastného kapitálu a $D + E$ je celkový investovaný kapitál.

2.5.5 Výpočet hodnoty vlastného kapitálu pomocou binomického modelu

V tejto podkapitole sú formulované vzťahy pre výpočet hodnoty podkladového aktíva, vnútornej hodnoty opcie a hodnoty vlastného kapitálu určené pomocou binomického modelu aplikáciou pasívnej a aktívnej stratégie.

Vývoj voľných peňažných tokov

Vývoj voľných peňažných tokov pre budúce roky je možné vyčísliť v prípade ak sú známe hodnoty indexov rastu u a poklesu d , ktoré sa počítajú podľa vzorcov (2.43) a (2.44). Vývoj FCFF pre rast a pokles je vyjadrený nasledovne:

$$FCFF_{t+dt}^u = FCFF_t \cdot u, \quad (2.60)$$

$$FCFF_{t+dt}^d = FCFF_t \cdot d, \quad (2.61)$$

kde $FCFF^u$ je hodnota peňažných tokov v čase $t + dt$ v prípade rastu a $FCFF^d$ je hodnota peňažných tokov v čase $t + dt$ ak dôjde k poklesu.

Vyčíslenie hodnoty podkladového aktíva

Tržná hodnota aktív podniku A_t predstavuje hodnotu podkladového aktíva. Hodnota aktív sa stanoví ako perpetuita za predpokladu nekonečného trvania podniku, pričom výpočet začína od koncových uzlov a pokračuje smerom k počiatku. Hodnota podkladového aktíva v konečných uzloch v druhej fáze je vypočítaná podľa:

$$A_t = \frac{FCFF_t}{WACC}. \quad (2.62)$$

Hodnoty v koncových uzloch prvej fázy sú vyčíslené pomocou nasledujúceho vzorca:

$$A_t = FCFF_t + A_{t+dt} \cdot (1 + r_f)^{-d}. \quad (2.63)$$

V prípade zvyšných uzlov je použitý vzťah:

$$A_t = FCFF_t + (A_{t+dt}^u \cdot p^u + A_{t+dt}^d \cdot p^d) \cdot (1 + r_f)^{-dt}, \quad (2.64)$$

kde $FCFF_t$ je hodnota peňažných tokov v čase t , A^u a A^d vyjadrujú hodnoty podkladového aktíva v čase $t + dt$ v prípade rastu u a poklesu d , p^u je rizikovo neutrálna pravdepodobnosť rastu, je p^d rizikovo neutrálna pravdepodobnosť poklesu a r_f predstavuje bezrizikovú sadzbu.[2]

Rizikovo neutrálna pravdepodobnosť rastu p^u je vyčíslená za podmienky $p^u + p^d = 1$ podľa vzorca:

$$p^u = \frac{(1+r_f)^{-d}}{u-d}, \quad (2.65)$$

kde u a d sú indexy rastu a poklesu.

Rizikovo neutrálna pravdepodobnosť poklesu p^d je možné vyjadriť pomocou vzťahu:

$$p^d = 1 - p^u. \quad (2.66)$$

Určenie vnútornej hodnoty opcie

Vnútoraná hodnota opcie VH_t je vyčíslená na základe pasívnej a aktívnej stratégie. V rámci pasívnej stratégie sa neráta so zásahmi managementu v priebehu životnosti podniku, a teda jedná sa o stratégiu za rizika, ale bez flexibility. V prípade aktívnej stratégie už sú možné zásahy managementu v budúcnosti, čo znamená, že ide o stratégiu za rizika a flexibility.

Pasívna stratégia

U pasívnej stratégie je možno opciu považovať za forwardový kontrakt, pričom vnútorná hodnota je vyčíslená pomocou nasledujúceho vzorca:

$$VH_t = (A_t - D_t), \quad (2.67)$$

kde A_t je hodnota podkladového aktíva a D_t predstavuje hodnotu cudzích zdrojov.

Aktívna stratégia

V prípade aktívneho prístupu je vnútorná hodnota určená nasledujúcim vzťahom:

$$VH_t = \max (A_t - D_t; 0). \quad (2.68)$$

Vyčíslenie hodnoty vlastného kapitálu podniku

Spôsob určenia hodnoty vlastného kapitálu sa líši v rámci prvej a druhej existenčnej fázy a taktiež podľa použitej stratégie. Pri ocenení hodnoty vlastného kapitálu sa začína od koncových uzlov a pokračuje sa až k počiatočnému uzlu, teda k okamihu, ku ktorému sa oceňuje. Predpokladom je, že cena opcie v koncových uzloch druhej fázy je rovnaká ako vnútorná hodnota. Hodnotu vlastného kapitálu v posledných uzloch pre obdobie prvej fázy bez ohľadu na použitú stratégiu je možné vypočítať nasledovným spôsobom:

$$VK_t = \frac{1}{(1+r_f)} \cdot VK_{t+dt}, \quad (2.69)$$

kde VK_{t+dt} je hodnota vlastného kapitálu v čase $t + dt$.

Pasívna stratégia

V prípade pasívnej stratégie sa jedná o derivát forwardového typu a ocenenie vlastného kapitálu pre ostatné uzly prvej fázy sa prevedie podľa vzťahu:

$$VK_t = [VK_{t+dt}^u \cdot p^u + VK_{t+dt}^d \cdot (1 - p^u)] \cdot (1 + r_f)^{-d}, \quad (2.70)$$

pričom VK^u a VK^d sú hodnoty vlastného kapitálu v čase $t + dt$ v prípade rastu u a poklesu d .

Aktívna stratégia

U aktívnej stratégie sa hodnota vlastného kapitálu vyčíslí ako americká call opcia a výpočet je nasledovný:

$$VK_t = \max [(VK_{t+dt}^u \cdot p^u + VK_{t+dt}^d \cdot (1 - p^u)) \cdot (1 + r_f)^{-dt}; VH_t]. \quad (2.71)$$

2.5.6 Výpočet hodnoty vlastného kapitálu pomocou trinomického modelu

Ocenenie opcií na základe trinomického modelu má analogický priebeh, ako tomu bolo v prípade binomického modelu.

Vývoj voľných peňažných tokov

Pre zistenie vývoja voľných peňažných tokov je najskôr nutné vyčíslit' indexy rastu u nemennej situácie m a poklesu d pomocou nasledujúcich vzťahov:

$$u = e^{\sigma\sqrt{2dt}}, \quad (2.72)$$

$$m = 1, \quad (2.73)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{2dt}}. \quad (2.74)$$

Následne je možné vyčíslit' vývoj voľných peňažných tokov FCFF pre rast, stav bez zmeny a pokles vyjadrený nasledovne:

$$FCFF_{t+dt}^u = FCFF_t \cdot u, \quad (2.75)$$

$$FCFF_{t+dt}^m = FCFF_t \cdot m, \quad (2.76)$$

$$FCFF_{t+dt}^d = FCFF_t \cdot d. \quad (2.77)$$

Výpočet hodnoty podkladového aktíva

Postup výpočtu je obdobný, ako tomu bolo v prípade binomického modelu s rozdielom výpočtu hodnôt v uzloch prvej fázy kedy je vzorec vyjadrený ako:

$$A_t = FCFF_t + (A_{t+dt}^u \cdot p^u + A_{t+dt}^m \cdot p^m + A_{t+dt}^d \cdot p^d) \cdot (1 + r_f)^{-dt}, \quad (2.78)$$

kde A^m je hodnota podkladového aktíva v čase $t + dt$ v prípade situácie bez zmeny m a p^m je rizikovo neutrálna pravdepodobnosť nemennej situácie.

V prípade trinomického modelu sa rizikovo neutrálna pravdepodobnosť rastu p^u , nemennej situácie p^m a poklesu p^d vyčíslí pomocou nasledujúcich vzorcov:

$$p^u = \left(\frac{e^{\frac{r_f \cdot dt}{2}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}}}{e^{\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}}} \right)^2, \quad (2.79)$$

$$p^m = 1 - (p^u + p^d), \quad (2.80)$$

$$p^d = \left(\frac{e^{\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{\frac{r_f \cdot dt}{2}}}{e^{\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{dt}{2}}}} \right)^2, \quad (2.81)$$

pričom σ je volatilita peňažných tokov a dt vyjadruje časový interval.

Určenie vnútornej hodnoty opcie

Výpočet je rovnaký ako v prípade binomického modelu, a teda je prevedený pomocou pasívnej stratégie za rizika a bez flexibility a tiež pomocou aktívnej stratégie, čo znamená za rizika a flexibility. Hodnoty sú vypočítané prostredníctvom vzorca (2.67) pre pasívny prístup a podľa (2.68) pre aktívny prístup.

Výčíslenie hodnoty vlastného kapitálu podniku

Pri určení hodnoty vlastného kapitálu sa opäť vychádza z predpokladu, že cena opcie v dobe realizácie je rovná vnútornej hodnote opcie a obdobne sa postupuje od koncových uzlov až k začiatku. Hodnoty v koncových uzloch prvej a druhej fáze sú určené rovnakým spôsobom ako v prípade binomického modelu.

Pasívna stratégia

V prípade pasívnej stratégie sa ocenenie vlastného kapitálu pre ostatné uzly prvej fázy vypočíta podľa nasledujúceho vzťahu

$$VK_t = [VK_{t+dt}^u \cdot p^u + VK_{t+dt}^m \cdot p^m + VK_{t+dt}^d \cdot (1 - p^u)] \cdot (1 + r_f)^{-dt}, \quad (2.82)$$

pričom VK^m je hodnota vlastného kapitálu v čase $t + dt$ v prípade rastu situácie bez zmeny.

Aktívna stratégia

U aktívnej stratégie sa hodnota vlastného kapitálu vyčísli nasledovne:

$$VK_t = \max [(VK_{t+dt}^u \cdot p^u + VK_{t+dt}^m \cdot p^m + VK_{t+dt}^d \cdot p^d) \cdot (1 + r_f)^{-dt}; V H_t]. \quad (2.83)$$

2.6 Citlivostná analýza

Vo všeobecnosti citlivostná analýza plní dve základne funkcie, konkrétne slúži k zisteniu aká je veľká závislosť čiastkových faktorov na zmene výslednej hodnoty. Taktiež predstavuje kontrolný proces v rámci ktorého je možné zistiť, ktoré opcie už nie sú vyhovujúce. Citlivostná analýza môže byť rozdelená na jednofaktorovú, prípadne viacfaktorovú. V rámci jednofaktorovej analýzy je skúmaná zmena vybranej finančnej veličiny, pri zmene rizikového faktoru s tým, že ostatné faktory zostanú rovnaké.

Citlivostná analýza môže byť vyčíslená za predpokladu optimistického alebo pesimistického vývoja rizikových faktorov. Ak by došlo len k nepatrnej zmene sledovanej veličiny, je možné daný rizikový faktor považovať za nevýznamný a naopak ak dôjde k značnej zmene sledovanej veličiny, nadobúda rizikový faktor význam.

V práci je prevedená jednofaktorová citlivostná analýza, ktorej výhodou je jednoduché použitie. Nevýhoda spočíva v tom, že v reály často dochádza ku zmene viac než jedného rizikového faktora, kedy je vhodnejšie vyčíslit' viacfaktorovú analýzu.

3 Charakteristika vybranej spoločnosti

Obsahom tejto kapitoly je predstavenie spoločnosti Philip Morris ČR a. s., ktorej hodnota vlastného kapitálu bude v ďalšej časti práce určená na základe aplikácie metodológie reálnych opcií. Informácie, uvedené v tejto kapitole, sú získané z oficiálnej stránky¹ a výročnej správy spoločnosti².

3.1 Základné informácie o spoločnosti Philip Morris ČR a. s.

Philip Morris ČR a. s. je dcérina spoločnosť Philip Morris International a najväčší výrobca a predajca tabakových výrobkov v Českej republike. Predmetom podnikania je výroba, predaj, distribúcia a marketing tabakových výrobkov. Spoločnosť bola založená v roku 1992, so sídlom v Kutnej Hore. Od augusta 2002 sa vedenie presťahovalo do Prahy, konkrétne na Karlovo námestie, kde momentálne sídlia oddelenia marketingu, financií, predaja a distribúcie, informačných systémov, ľudských zdrojov a vonkajších vzťahov. Spoločnosť vyrába tabakové produkty značky Marlboro, L&M, Philip Morris, Chesterfield, Petra Klasik a Sparta vo viac než 50 variantoch v rôznych cenových úrovniach. Taktiež je distribútorom bezdymových tabakových výrobkov HEETS, zariadené IQOS a s ním súvisiacich príslušenstiev v ČR. Spoločnosť celkovo zamestnáva 1 159 ľudí, 830 pracuje vo výrobnom závode a 329 na pozíciách administratívy a obchodu. Základný kapitál spoločnosti činí 2 745 mil. Kč.

Obr. 3.1 Továreň v Kutnej Hore a logo spoločnosti



Zdroj: <https://www.pmi.com/markets/czech-republic/cs/about-us/overview>

¹ <https://www.pmi.com/markets/czech-republic/cs/about-us/overview>

² <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik>

3.1.1 História spoločnosti

Továreň v Kutnej Hore bola založená už v roku 1812, pričom dnes vyváža svoje výrobky do viac než 50 krajín.

V roku 1987 zástupcovia Philip Morris International a Československého tabakového priemyslu Kutná Hora podpísali licenčnú dohodu o výrobe značky Marlboro, ktorá bola prvým vyrábaným produktom.

V roku 1992 Philip Morris International získal väčšinový podiel v štátnom podniku Tabák, a. s. a od tej doby firma investovala v ČR niekoľko miliárd korún.

Medzi rokmi 2008 – 2010 došlo k navýšeniu kapacity továrne o jednu tretinu na 40 miliárd ks cigariet ročne.

Počas roku 2010 dochádza k modernizácií a rozširovaniu výrobných procesov.

3.2 Výsledky spoločnosti za rok 2018

Celkový trh cigariet v ČR za rok 2018 poklesol o 1,6 % v porovnaní s predchádzajúcim rokom a vyrobených bolo 20 miliárd kusov cigariet. Dôvodom je prechod fajčiarov na zahrievané tabakové výrobky, ktorých spotreba sa zvýšila o 0,7 % oproti predchádzajúcemu roku, pričom výroba činila 20,5 miliárd kusov. Spoločnosť v tomto roku vykazuje hodnotu vlastného kapitálu 9 762 mil. Kč a hodnota cudzích zdrojov činí 5 687 mil. Kč. Zisk pred zdanením dosahuje hodnotu 4 693 mil. Kč a po zdanení je to 3 777 mil. Kč. V Tab. 3.1 sú zachytené výsledky vybraných ukazovateľov finančnej výkonnosti spoločnosti za obdobie 10 rokov.

Tab. 3.1 Ukazovatele finančnej výkonnosti

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ROE	24,23%	26,50%	30,82%	29,77%	28,28%	29,00%	32,05%	33,88%	39,47%	38,69%
ROA	20,23%	19,44%	18,46%	17,38%	12,92%	23,36%	21,57%	22,62%	28,89%	30,49%
Celková likvidita	2,43	2,04	1,64	1,59	1,37	2,17	1,65	1,58	1,79	2,04
Obrátka celkových aktív	0,77	0,70	0,68	0,71	0,56	1,11	0,70	0,71	0,77	0,83
Celková zadlženosť	33,90%	40,51%	51,61%	53,15%	63,13%	35,22%	45,60%	46,37%	40,98%	36,81%

Zdroj: Vlastné spracovanie

4 Ocenenie spoločnosti a zhodnotenie výsledkov

Praktická časť diplomovej práce je zameraná na stanovenie hodnoty vlastného kapitálu spoločnosti Philip Morris ČR a. s. pomocou použitia metodológie reálnych opcií. Ocenenie je uskutočnené k dátumu 1.1.2018 na báze rizikovo neutrálneho prístupu s využitím diskrétného binomického a trinomického modelu, najskôr pomocou pasívnej stratégie (za rizika a bez flexibility) a následne s použitím aktívnej stratégie (za rizika a flexibility). V oboch modeloch je existencia podniku rozdelená do dvoch fáz, prvá fáza trvá 6 rokov, od roku 2018 až do roku 2023. Druhá fáza začína v roku 2024 a pokračuje do nekonečna. V rámci práce je prevedená citlivostná analýza aplikovaná u binomického a trinomického modelu, pre pasívnu a aktívnu stratégiu.

Postup pre vyčíslenie hodnoty vlastného kapitálu je nasledovný:

1. výpočet historických voľných peňažných tokov spoločnosti,
2. určenie bezrizikovej úrokovej sadzby,
3. predikcia vývoja cudzích zdrojov,
4. výpočet celkových nákladov kapitálu,
5. výpočet vývoja FCFF pre binomický a trinomický model,
6. určenie hodnoty podkladového aktíva pre binomický a trinomický model,
7. výpočet vnútornej hodnoty opcie pre binomický a trinomický model,
 - na základe pasívnej stratégie,
 - na základe aktívnej stratégie,
8. výpočet hodnoty vlastného kapitálu pre binomický a trinomický model,
 - na základe pasívne stratégie,
 - na základe aktívnej stratégie.

4.1 Výpočet vstupných parametrov

Pre vytvorenie binomického a trinomického modelu a ocenenie vlastného kapitálu je nutné si vypočítať vstupné parametre. Tieto parametre sú ďalej používané pri aplikácii reálnych opcií. Ako prvé sa vyčíslia voľné peňažné toky za minulé obdobie a následne sa

určí výška bezrizikovej úrokovej sadzby a predikcia cudzích zdrojov. Ako posledný parameter sa zistia náklady na celkový kapitál WACC spoločnosti.

4.1.1 Výpočet historických peňažných tokov spoločnosti

Prvým krokom je výpočet historických voľných peňažných tokov, ktoré plynú do spoločnosti. Údaje potrebné k výpočtu FCFF sú získané z verejne dostupných výkazov podniku za obdobie 2009 až 2018.

V Tab. 4.1 je zachytený historický vývoj voľných peňažných tokov spoločnosti za desať rokov (2009 - 2018), pričom výpočet je uskutočnený pomocou vzorca (2.50). V tabuľke sa taktiež nachádzajú hodnoty položiek, ktoré sú využité pri výpočte FCFF.

Tab. 4.1 Vývoj voľných peňažných tokov za roky 2009 až 2019 (v mil. Kč)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EAT	2147	2427	2543	2430	2249	2264	2540	2766	3531	3777
ODP	426	440	456	436	434	529	477	534	586	667
Δ ČPK	654	2552	5517	1458	8332	-18245	1346	-361	-267	1552
INV	-707	-665	-404	-598	-670	-576	-1050	-1167	-715	-736
NÚ.(1-t)	0	0	0	0	0	-3	-2	-7	-9	-15
FCFF	2520	4754	8112	3726	10345	-16031	3311	1765	3126	5245

Zdroj: vlastné spracovanie

Významnou a zároveň hodnotou počiatočného uzla binomického a trinomického modelu je hodnota FCFF za rok 2018, konkrétne 5 245 mil. Kč.

Pri zostavení diskretných modelov je potrebné určiť smerodajnú odchýlku voľných peňažných tokov, ktorá je rovnaká u binomického aj trinomického modelu. Na základe toho, že dochádza ku kolísaniu a zápornosti FCFF v jednotlivých rokoch bola hodnota vypočítanej smerodajnej odchýlky veľmi vysoká a jej použitie v príslušných diskretných modeloch by spôsobilo nereálne výsledky hodnôt hlavne v horných uzloch modelov. Je teda zvolený alternatívny spôsob zistenia veľkosti tejto hodnoty, a to tak, že smerodajná odchýlka je určená z volatility FCFF odvetvia, v ktorom spoločnosť pôsobí. Výška smerodajnej odchýlky tabakového odvetvia na európskom trhu predstavuje 16,37%. Tieto informácie sú získané z verejne dostupných priemerných hodnôt odvetvia³.

4.1.2 Výpočet bezrizikovej úrokovej sadzby

Pre vyčíslenie hodnoty bezrizikovej úrokovej miery je využitá metóda bootstrap, kedy bezriziková sadzba je určená z priemerných výnosov štátnych dlhopisov, s dobou

³<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>

splatnosti od roku 2019 až do roku 2025. Tieto údaje sú získané z internetových stránok Burzy cenných papierov Praha⁴. Ako prvé sa vyčíslia spotové sadzby pomocou vzorca (2.53) a potom je možné vypočítať forwardové sadzby podľa vzorca (2.54).

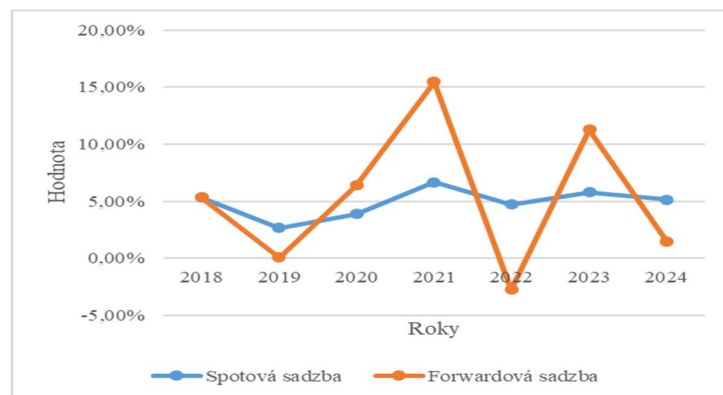
Spotové a forwardové sadzby za jednotlivé roky sú zachytené v Tab. 4.2. a následne v Grafe 4.1, kde je patrný kolísavý priebeh vývoja týchto sadzieb.

Tab. 4.2 Vývoj spotových a forwardových sadzieb (v %)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Spotová sadzba	5,32	2,66	3,88	6,66	4,71	5,77	5,14
Forwardová sadzba	5,32	0,07	6,38	15,44	-2,75	11,25	1,44

Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 4.1 Vývoj spotových a forwardových sadzieb (v %)



Zdroj: Vlastné spracovanie

4.1.3 Vývoj cudzích zdrojov spoločnosti

Nominálna hodnota dlhu je potrebná k výpočtu vnútornej hodnoty opcie, odpovedajúcej realizačnej cene americkej call opcie. Z výkazov spoločnosti sú zistené hodnoty cudzích zdrojov za roky 2009 až 2018, z ktorých sa následne vytvoril graf s exponenciálnou trendovou spojnicou, pomocou ktorej sú predikované čiastky cudzích zdrojov pre roky 2019 až 2024. Predpokladom je, že spoločnosť Philip Morris ČR a. s. neplánuje v nasledujúcich rokoch inovácie vo výrobe, a teda veľkosť dlhu má klesajúci trend. Tieto výsledky sú zobrazené v Tab. 4.3 pričom je viditeľný medziročný pokles cudzích zdrojov od roku 2019 zhruba o 50 mil. Kč.

⁴ <https://www.pse.cz/>

Tab. 4.3 Vývoj cudzích zdrojov za roky 2018 až 2024 (v mil. Kč)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Predikcia CZ	5 687	6 527	6 475	6 423	6 372	6 321	6 271

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.1.4 Výpočet celkových nákladov kapitálu WACC

Dôležitou súčasťou hodnotenia spoločnosti sú celkové náklady kapitálu, ktoré predstavujú všetky náklady, ktoré musí spoločnosť vynaložiť na získanie kapitálu. Hodnota nákladov na celkový kapitál je potrebná pre výpočet tržnej hodnoty aktív ako podkladového aktíva. Výpočet je rozdelený na tri časti. Ako prvé sa vyčíslia náklady na vlastný kapitál, následne náklady na cudzí kapitál a na koniec sa spočítajú celkové náklady na kapitál vybranej spoločnosti.

Náklady na vlastný kapitál (R_E)

Pre vyčíslenie nákladov na vlastný kapitál je použitý model CAPM. Pre výpočet je nutné zistiť bezrizikovú sadzbu r_f , betu zadlženého podniku β^L a rizikovú prémii kapitálového trhu Českej republiky.

Veľkosť bezrizikovej sadzby je určená ako jednoročná forwardová sadzba, ktorej hodnoty sú vyčíslené v podkapitole 4.1.2.

Beta zadlženého podniku je zistená pomocou vzorca (2.56) a táto hodnota činí 0,522 a predpokladá sa, že je v oboch fázach existencie spoločnosti rovnaká.

Riziková prémia kapitálového trhu ČR je prevzatá z verejne dostupnej databázy⁵, pričom jej hodnota je opäť vo všetkých rokoch zhodná.

Všetky zistené údaje sú zhrnuté v Tab. 4.4 a výpočet nákladov na vlastný kapitál je prevedený na základe vzorca (2.55).

Tab. 4.4 Výpočet nákladov na vlastný kapitál

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
r_f	5,32%	0,07%	6,38%	15,44%	-2,75%	11,25%	1,44%
$E(R_M)-R_f$	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%
β^L	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
R_E	8,94%	4,73%	11,05%	20,10%	1,91%	15,91%	6,10%

Zdroj: Vlastné spracovanie

⁵ <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>

Náklady na cudzí kapitál (R_D)

Ako je uvedené v Tab. 4.5 jednotlivé náklady na kapitál sa počítajú podľa vzorca (2.57) za roky 2014 až 2018, následne sú k nim priradené jednotlivé váhy od najnižšej hodnoty pre najstarší údaj až po najvyššiu hodnotu pre najaktuálnejší údaj.

Tab. 4.5 Hodnoty pre výpočet nákladov na cudzí kapitál

	2014	2015	2016	2017	2018
R_D	0,399%	0,200%	0,898%	1,098%	1,797%
váhy	0,040	0,060	0,100	0,300	0,500
súčín	0,016%	0,012%	0,090%	0,329%	0,898%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Následne je vyčíslený konečný výpočet nákladov na cudzí kapitál. Táto hodnota je použitá pre obe fáze existencie podniku:

$$R_D = 0,016\% + 0,012\% + 0,090\% + 0,329\% + 0,898\% = 1,345\%.$$

Náklady na celkový kapitál (WACC)

Na určenie nákladov na celkový kapitál sa musí určiť daňová sadzba, ktorá je pre všetky roky rovnaká, a to vo výške 19 %. Za čiastku cudzieho a vlastného kapitálu sa berie hodnota zistená z finančných výkazov spoločnosti za rok 2018 a následne sa podľa vzorca (2.59) vyčíslia náklady na celkový kapitál. Všetky údaje potrebné k výpočtu, ako aj samotný výpočet, sú zhrnuté v Tab. 4.6.

Tab. 4.6 Výpočet nákladov na celkový kapitál

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
R_E	8,94%	4,73%	11,05%	20,10%	1,91%	15,91%	6,10%
E	9762	9762	9762	9762	9762	9762	9762
R_D	1,35%	1,35%	1,35%	1,35%	1,35%	1,35%	1,35%
t	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
D	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687
WACC	6,14%	3,49%	7,48%	13,20%	1,70%	10,55%	4,35%

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2 Ocenenie VK pomocou diskrétného binomického modelu

Nasledujúca podkapitola je zameraná na výpočet hodnoty vlastného kapitálu pomocou diskrétného binomického modelu na báze rizikovo neutrálnych pravdepodobností. Cena opcie sa určí najskôr pomocou pasívnej a následne pomocou aktívnej stratégie. Za podkladové aktívum sa berie tržná hodnota aktív a nominálna hodnota dlhu je realizačnou cenou. V nasledujúcich podkapitolách je uvedený vývoj

voľných peňažných tokov, podkladového aktíva a vnútornej hodnoty opcie, ktorých údaje sú nutné pre samotné vyčíslenie hodnoty vlastného kapitálu.

4.2.1 Vývoj voľných peňažných tokov

Pre zistenie hodnoty vlastného kapitálu je dôležité určiť vývoj voľných peňažných tokov, pričom počiatočná hodnota FCFF pre rok 2018 činí 5 245 mil. Kč.

Tab. 4.7 zachycuje zistené hodnoty smerodajnej odchýlky σ_{FCFF} , ktorej hodnota odpovedá volatilite odvetvia spoločnosti, konkrétne sa jedná o tabakové odvetvie. Ďalej je určený index rastu u vypočítaný pomocou vzorca (2.43) a index poklesu d , ktorý je získaný dosadením do vzorca (2.44). Tieto parametre sú potrebné pre výpočet FCFF.

Tab. 4.7 Vstupné parametre pre predikciu FCFF

Smerodajná odchýlka (σ)	16,37%
Index rastu (u)	1,178
Index poklesu (d)	0,849

Zdroj: Vlastné spracovanie

Následne je možné vypočítať FCFF pre jednotlivé uzly a obdobia binomického stromu a pre obe fázy predikovať vývoj voľných peňažných tokov na základe dvojfázovej metódy, kedy v prvej fáze je vypracovaná prognóza voľných peňažných tokov od roku 2018 až po rok 2023 a druhá fáza začína rokom 2024 a pokračuje až do nekonečna. Predpokladá sa, že v druhej fáze sú FCFF konštantné a na úrovni dosiahnuté pre koncové uzly stromu v prvej fáze. Ostatné hodnoty sú zistené dosadením vypočítaných indexov do vzorcov (2.60) a (2.61). Tento vývoj pre jednotlivé roky a scenáre je zachytený nižšie v Obr. 4.1.

Obr. 4.1 Vývoj voľných peňažných tokov (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					11 890	11 890
				10 095		
			8 571		8 571	8 571
		7 277		7 277		
	6 178		6 178		6 178	6 178
5 245		5 245		5 245		
	4 453		4 453		4 453	4 453
		3 781		3 781		
			3 210		3 210	3 210
				2 726		
					2 314	2 314

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2.2 Výpočet hodnoty podkladového aktíva

V prípade ocenenia vlastného kapitálu spoločnosti sa považuje za podkladové aktívum tržná hodnota aktív. Hodnota aktív sa určí ako perpetuita za predpokladu nekonečného trvania podniku, a to pomocou vzorca (2.64) a je k okamžiku ocenenia vo výške 140 467 mil. Kč. Výsledne hodnoty aktív za prvú aj druhú fázu sú zobrazené v Obr. 4.2.

Obr. 4.2 Vývoj hodnoty podkladového aktíva (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					258 952	273 132
				229 951		
			203 805		186 663	196 885
		180 312		165 758		
	159 267		146 911		134 554	141 922
140 467		129 976		119 485		
	114 806		105 899		96 992	102 303
		93 692		86 130		
			76 336		69 916	73 744
				62 086		
					50 398	53 158

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2.3 Výpočet vnútornej hodnoty opcie

Ďalším dôležitým parametrom pre zistenie hodnoty vlastného kapitálu je výpočet vnútornej hodnoty opcie, a to na základe pasívnej stratégie zistenej pomocou vzorca (2.67) a následne na základe aktívnej stratégie vyčíslenej pomocou vzorca (2.68).

Výpočet vnútornej hodnoty opcie pomocou pasívnej stratégie

V prípade pasívnej stratégie je vnútorná hodnota opcie vypočítaná ako rozdiel tržnej hodnoty aktív a cudzích zdrojov spoločnosti. Obr. 4.3. zachycuje vyčíslené hodnoty pre jednotlivé fázy, roky a uzly binomického stromu.

Obr. 4.3 Vývoj vnútornej hodnoty opcie v prípade pasívnej stratégie (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					252 631	266 861
				223 579		
			197 381		180 342	190 614
		173 837		159 386		
	152 740		140 487		128 233	135 651
134 780		123 501		113 113		
	108 279		99 476		90 671	96 032
		87 217		79 757		
			69 913		63 594	67 473
				55 714		
					44 077	46 887

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vnútornej hodnoty opcie pomocou aktívnej stratégie

U aktívnej stratégie sa jedná podobne ako v prípade pasívnej stratégie o rozdiel tržnej hodnoty aktív a cudzích zdrojov, ale v tomto prípade je výsledok porovnaný s nulou a hodnota, ktorá je vybraná musí byť väčšia. V prípade, že by bola vnútorná hodnota záporná, musela by byť eliminovaná. Obr. 4.4 zobrazuje hodnoty vyčíslené pomocou aktívnej stratégie, pričom z obrázku je zjavné, že v oboch prípadoch sú zistené výsledky totožné, pretože ani v jednom prípade hodnota cudzích zdrojov neprevyšuje hodnotu aktív spoločnosti.

Obr. 4.4 Vývoj vnútornej hodnoty opcie v prípade aktívnej stratégie (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					252 631	266 861
				223 579		
			197 381		180 342	190 614
		173 837		159 386		
	152 740		140 487		128 233	135 651
134 780		123 501		113 113		
	108 279		99 476		90 671	96 032
		87 217		79 757		
			69 913		63 594	67 473
				55 714		
					44 077	46 887

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2.4 Výpočet hodnoty vlastného kapitálu

Hodnota vlastného kapitálu je opäť vyčíslená najskôr pomocou pasívnej a následne pomocou aktívnej stratégie. Pri výpočte sa začína od koncových uzlov a pokračuje sa až k počiatku. Platí, že hodnota vlastného kapitálu v koncových uzloch sa rovná vnútornej hodnote opcie v dobe realizácie. Čo sa týka predchádzajúcich uzlov je využitý vzorec (2.70) pre pasívnu stratégiu a vzorec (2.71) pre stratégiu aktívnu. V Tab. 4.8 sú zaznamenané vypočítané rizikovo neutrálne pravdepodobnosti rastu p^u a poklesu p^d vyčíslené na základe vzorcov (2.65) a (2.66). Jednoročné forwardové sadzby zistené v podkapitole 4.1.2 sú zvolené za bezrizikové sadzby.

Tab. 4.8 Hodnoty r_f , p^u a p^d (v %)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
r_f	5,32	0,07	6,38	15,44	-2,75	11,25	1,44
p^u	62,09	46,12	65,33	92,87	37,55	80,13	50,3
p^d	37,91	53,88	34,67	7,13	62,45	19,87	49,7

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vlastného kapitálu pomocou pasívnej stratégie

V prípade pasívnej stratégie sa neráta so zásahmi managementu. Na Obr. 4.5 je zachytené ocenenie vlastného kapitálu pasívnou stratégiou. K 1.1.2018 činí hodnota vlastného kapitálu 103 596 mil. Kč. V prípade najlepšej situácie vyčíslenej pasívnou stratégiou by sa hodnota vlastného kapitálu mohla zvýšiť maximálne o 163 265 mil. Kč za 6 rokov. Čo sa týka najhoršej možnej varianty by táto hodnota klesla o 56 709 mil. Kč.

Obr. 4.5 Hodnota vlastného kapitálu firmy (v mil. Kč) stanovená pasívnou stratégiou

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					239 874	266 861
				202 648		
			171 953		171 337	190 614
		145 535		144 459		
	122 853		122 549		121 933	135 651
103 596		103 590		102 514		
	87 241		86 936		86 321	96 032
		73 354		72 278		
			61 266		60 650	67 473
				50 483		
					42 145	46 887

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vlastného kapitálu pomocou aktívnej stratégie

Na rozdiel od pasívnej stratégie sa už v tomto prípade uvažuje so zásahmi managementu. K 1.1. 2018 je hodnota vlastného kapitálu, vyčíslená aktívnou stratégiou, 129 024 mil. Kč. Výsledky sú zobrazené v Obr. 4.6, z ktorého je taktiež možné vypozorovať, že v prípade najlepšej varianty by bola hodnota vlastného kapitálu 266 861 mil. Kč a najhoršia situácia by predstavovala hodnotu 46 887 mil. Kč. Hodnoty vlastného kapitálu sú v prípade aktívnej stratégie okrem koncových uzlov vyššie, ako tomu bolo u pasívnej stratégie. Tento rozdiel predstavuje hodnotu finančnej flexibility, ktorá činí 25 428 mil. Kč.

Obr. 4.6 Hodnota vlastného kapitálu firmy (v mil. Kč) stanovená aktívnou stratégiou

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 - ∞
					239 874	266 861
				229 904		
			195 081		171 337	190 614
		165 111		163 895		
	152 740		139 037		121 933	135 651
129 024		117 529		116 313		
	108 279		98 639		86 321	96 032
		83 230		82 014		
			69 518		60 650	67 473
				57 290		
					42 145	46 887

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3 Ocenenie VK pomocou diskrétného trinomického modelu

Trinomický model ocenenia vlastného kapitálu predstavuje alternatívu k binomickému modelu. V prípade tohto modelu môžu nastať tri rôzne varianty, a to rast, pokles alebo stav kedy sa nič nemení. Pri výpočte sa postupuje obdobne, ako u binomického modelu, kedy sa ako prvý zachytí vývoj voľných peňažných tokov a následne hodnoty podkladového aktíva. Opäť sa stanoví vnútorná hodnota opcie a hodnota vlastného kapitálu pomocou pasívnej a aktívnej stratégie.

4.3.1 Vývoj voľných peňažných tokov

Podobne, ako u binomického modelu je nutné ako prvé určiť počiatočnú hodnotu

voľných peňažných tokov, ktorá pre rok 2018 činí 5 245 mil. Kč. Pre zostavenie vývoja FCFF je potrebné zistiť index rastu u , index pre nemennú situáciu m a index poklesu d , ktoré sú vyčíslené pomocou vzorcov (2.72), (2.73), (2.74). Hodnota volatility σ FCFF opäť odpovedá volatilita odvetvia spoločnosti. Tab. 4.9 zachycuje hodnoty vyššie uvedených parametrov.

Tab. 4.9 Vstupné parametre pre predikciu FCFF

Smerodajná odchýlka (σ)	16,37%
Index rastu (u)	1,26
Index nemennej situácie (m)	1
Index poklesu (d)	0,79

Zdroj: Vlastné spracovanie

Po vyčíslení potrebných parametrov je možné určiť vývoj voľných peňažných tokov, a to v prípade rastu podľa vzorca (2.75), pre stav nemennej situácie podľa (2.76) a v prípade poklesu sa použije vzorec (2.77). Obr. 4.7 zobrazuje samotný vývoj FCFF pre prvú a druhú fázu existencie spoločnosti.

Obr. 4.7 Vývoj voľných peňažných tokov (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					16 688	16 688
				13 240	13 240	13 240
			10 504	10 504	10 504	10 504
		8 333	8 333	8 333	8 333	8 333
	6 612	6 612	6 612	6 612	6 612	6 612
5 245	5 245	5 245	5 245	5 245	5 245	5 245
	4 162	4 162	4 162	4 162	4 162	4 162
		3 302	3 302	3 302	3 302	3 302
			2 619	2 619	2 619	2 619
				2 078	2 078	2 078
					1 649	1 649

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3.2 Výpočet hodnoty podkladového aktíva

Podkladové aktívum, ktorým je tržná hodnota aktív, sa určí rovnako, ako tomu bolo v prípade binomického modelu, a to pomocou vzorca (2.78). Obr. 4.8 znázorňuje výsledné hodnoty aktív pre prvú a druhú fázu.

Obr. 4.8 Vývoj hodnoty podkladového aktíva (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					363 440	383 342
				301 694	288 343	304 133
			252 462	239 355	228 763	241 290
		209 021	200 296	189 898	181 494	191 433
	172 443	165 832	158 909	150 660	143 992	151 878
142 244	136 812	131 566	126 074	119 529	114 240	120 495
	108 543	104 381	100 024	94 831	90 635	95 598
		82 813	79 356	75 236	71 907	75 845
			62 959	59 690	57 049	60 173
				47 357	45 261	47 740
					35 909	37 875

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3.3 Výpočet vnútornej hodnoty opcie

Vnútná hodnota opcie sa u trinomického modelu opäť vyčíslí pomocou pasívnej a aktívnej stratégie.

Výpočet vnútornej hodnoty opcie pomocou pasívnej stratégie

Výpočet vnútornej hodnoty opcie je prevedené pomocou pasívnej stratégie podľa vzorca (2.67), a teda ide o rozdiel medzi tržnou hodnotou aktív a cudzími zdrojmi spoločnosti. Odhad cudzích zdrojov je uvedený v podkapitole 4.1.3. Vývoj je zachytený na Obr. 4.9.

Obr. 4.9 Vývoj vnútornej hodnoty opcie v prípade pasívnej stratégie (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					357 118	377 071
				295 321	282 021	297 862
			246 038	232 983	222 442	235 019
		202 546	193 873	183 526	175 173	185 162
	165 916	159 357	152 486	144 287	137 671	145 607
136 557	130 285	125 091	119 651	113 157	107 918	114 224
	102 016	97 906	93 600	88 459	84 313	89 327
		76 338	72 933	68 864	65 586	69 574
			56 536	53 318	50 728	53 902
				40 985	38 940	41 469
					29 587	31 604

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vnútornej hodnoty opcie pomocou aktívnej stratégie

Aktívna stratégia sa obdobne počíta ako rozdiel tržnej hodnoty aktív a cudzích zdrojov podľa vzorca (2.68), pričom je využitá funkcia *max*, čo znamená, že tržná hodnota aktív musí byť väčšia ako cudzie zdroje inak by uzol obsahoval 0. Vyčíslené hodnoty sú uvedené v Obr. 4.10, pričom opäť, ako v prípade binomického modelu sú v oboch stratégiách výsledky totožné, a teda ani v jednom prípade nedošlo k prevýšeniu cudzích zdrojov nad tržnú hodnotu aktív spoločnosti.

Obr. 4.10 Vývoj vnútornej hodnoty opcie v prípade aktívnej stratégie (v mil. Kč)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					357 118	377 071
				295 321	282 021	297 862
			246 038	232 983	222 442	235 019
		202 546	193 873	183 526	175 173	185 162
	165 916	159 357	152 486	144 287	137 671	145 607
136 557	130 285	125 091	119 651	113 157	107 918	114 224
	102 016	97 906	93 600	88 459	84 313	89 327
		76 338	72 933	68 864	65 586	69 574
			56 536	53 318	50 728	53 902
				40 985	38 940	41 469
					29 587	31 604

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3.4 Výpočet hodnoty vlastného kapitálu

Vývoj hodnoty vlastného kapitálu sa obdobne ako tomu bolo u binomického modelu vyčíslil pomocou pasívnej a následne aktívnej stratégie. Výpočet opäť začína v koncových uzloch, ktorých hodnota je rovná vnútornej hodnote opcie v dobe realizácie. Následne je postup smerovaný k začiatku. Výpočet je prevedený pomocou vzorca (2.82) v prípade pasívnej stratégie a podľa vzorca (2.83) u aktívnej stratégie. K zostrojeniu trinomického modelu sú potrebné hodnoty pravdepodobnosti rastu p^u , nemennej situácie p^m a poklesu p^d , ktoré sú vyčíslené na základe vzorcov (2.79), (2.80), (2.81). Za bezrizikové sadzby sa znova berú forwardové sadzby, ktoré sú určené v podkapitole 4.1.2. Parametre potrebné k výpočtu zachycuje Tab. 4.10.

Tab. 4.10 Hodnoty R_F , p^u , p^m a p^d (v %)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
r_f	5,32	0,07	6,38	15,44	-2,75	11,25	1,44
p^u	34,48	22,33	37,32	66,75	16,99	51,92	25,23
p^m	48,48	49,85	47,54	29,90	48,46	40,27	50,00
p^d	17,04	27,82	15,14	3,35	34,55	7,81	27,77

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vlastného kapitálu pomocou pasívnej stratégie

Výsledky ocenenia vlastného kapitálu zistené pasívnou stratégiou sú zachytené v Obr. 4.11. K 1.1.2018 hodnota vlastného kapitálu je 105 415 mil. Kč. V prípade, keby došlo k najlepšiemu možnému scenáru, hodnota vlastného kapitálu by sa zvýšila na 377 071 mil. Kč za 6 rokov. Najhoršia možná varianta je, že sa hodnota vlastného kapitálu zníži o 73 811 mil. Kč na hodnotu 31 604 mil. Kč.

Obr. 4.11 Hodnota vlastného kapitálu firmy (v mil. Kč) vyčíslená pasívnou stratégiou

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					338 938	377 071
				267 685	267 739	297 862
			214 311	211 176	211 252	235 019
		169 632	168 991	166 344	166 437	185 162
	133 609	133 606	133 035	130 775	130 882	145 607
105 415	105 027	105 024	104 509	102 555	102 673	114 224
	82 351	82 348	81 877	80 167	80 293	89 327
		64 357	63 921	62 405	62 538	69 574
			49 676	48 312	48 451	53 902
				37 132	37 275	41 469
					28 408	31 604

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet vlastného kapitálu pomocou aktívnej stratégie

Hodnota vlastného kapitálu k 1.1.2018 činí 130 713 mil. Kč. Celý vývoj ocenenia vlastného kapitálu určený pomocou aktívnej stratégie je zobrazený v Obr. 4.12. Najlepšia situácia predstavuje nárast o 246 358 mil. Kč. V prípade najhoršieho scenára by hodnota vlastného kapitálu klesla o 99 109 mil. Kč za 6 rokov. Aj vo verzii trinomického modelu, rovnako ako u binomického modelu, sú hodnoty vlastného kapitálu prevedené aktívnou stratégiou v jednotlivých uzloch (okrem uzlov koncových) väčšie, ako pri pasívnej stratégii. Hodnota finančnej flexibility pre trinomický model činí 25 298 mil. Kč.

Obr. 4.12 Hodnota vlastného kapitálu firmy (v mil. Kč) vyčíslená aktívnou stratégiou

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-∞
					338 938	377 071
				303 675	267 739	297 862
			243 126	239 574	211 252	235 019
		192 443	191 717	188 717	166 437	185 162
	165 805	151 577	150 930	148 369	130 882	145 607
130 713	130 197	119 154	118 571	116 358	102 673	114 224
	101 947	93 431	92 898	90 961	80 293	89 327
		73 023	72 530	70 812	62 538	69 574
			56 370	54 827	48 451	53 902
				42 144	37 275	41 469
					28 408	31 604

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4 Citlivostná analýza

Táto kapitola je zameraná na citlivostnú analýzu, pri ktorej sa skúma vplyv zmien volatility voľných peňažných tokov FCFF, cudzích zdrojov a nákladov celkového kapitálu WACC na hodnotu vlastného kapitálu (ceny opcie) spoločnosti. Skúmané sú zmeny hodnoty vlastného kapitálu pri 10%, 20% a 30% raste a poklese vstupných parametrov vzhľadom k základnému scenáru pre binomický a trinomický model ocenenia v rámci pasívnej a aktívnej stratégie.

4.4.1 Citlivostná analýza v rámci pasívnej stratégie

V rámci pasívnej stratégie sa neráta so zásahmi managementu, a teda jedná sa o prostredie bez flexibility.

Citlivostná analýza hodnoty VK pri zmene volatility voľných peňažných tokov

Pri volatilit FCFF je počiatočná hodnota vo výške 16,37 % a predpokladá sa, že pri analýze táto hodnota zostane zachovaná. Z Tab. 4.11 je patrné, že v prípade rastúcej volatility voľných peňažných tokov dochádza u binomického a trinomického modelu ku zvyšovaniu hodnoty vlastného kapitálu a naopak, pri poklese sa hodnota opcie znižuje. Ako je možno vidieť, vzťah týchto dvoch veličín nie je priamo úmerný, pretože rast (pokles) sa postupne spomaľuje a v prípade tejto analýzy je zastavený pri poklese volatility o 10 % a viac.

Tab. 4.11 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene volatility FCFF

Δ(%)	Volatilita	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	FCFF	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	21,3%	103 612	105 425	15,7	10,0	0,0151%	0,0095%
20%	19,6%	103 607	105 422	10,7	7,0	0,0103%	0,0066%
10%	18,0%	103 602	105 419	5,7	4,0	0,0055%	0,0038%
0%	16,4%	103 596	105 415	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	14,7%	103 591	105 410	-5,3	-5,0	-0,0052%	-0,0047%
-20%	13,1%	103 591	105 410	-5,3	-5,0	-0,0052%	-0,0047%
-30%	11,5%	103 591	105 410	-5,3	-5,0	-0,0052%	-0,0047%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Citlivostná analýza hodnoty vlastného kapitálu pri zmene hodnoty cudzích zdrojov

V prípade citlivostnej analýzy pri zmene cudzích zdrojov sú opäť skúmané situácie, kedy dochádza k rastu alebo poklesu CZ o 10 %, 20 %, 30 %. Počiatočné hodnoty a jednotlivé zmeny cudzích zdrojov sú zachytené v Tab. 4.11. Vývoj jednotlivých zmien hodnoty vlastného kapitálu je zaznamenaný v Tab. 4.12, pričom tu platí nepriamo úmerný vzťah, čo znamená, že v prípade rastu cudzích zdrojov hodnota vlastného kapitálu klesá a naopak. Dôvodom je, že rast CZ znižuje vnútornú hodnotu opcie, čo má za dôsledok pokles hodnoty vlastného kapitálu. V prípade oboch modelov dochádza pri meniacich sa hodnotách CZ k relatívne nízkym zmenám v hodnote opcie.

Tab. 4.11 Scenáre vývoja hodnoty CZ (v mil. Kč)

Zmena CZ	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
30%	7 393	8 485	8 417	8 350	8 284	8 218	8 152
20%	6 824	7 832	7 770	7 708	7 647	7 586	7 525
10%	6 256	7 180	7 122	7 066	7 009	6 953	6 898
0%	5 687	6 527	6 475	6 423	6 372	6 321	6 271
-10%	5 118	5 874	5 827	5 781	5 735	5 689	5 644
-20%	4 550	5 222	5 180	5 139	5 098	5 057	5 017
-30%	3 981	4 569	4 532	4 496	4 460	4 425	4 390

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 4.12 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene hodnoty CZ

CZ	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	102 182	104 072	-1414,1	-1343,6	-1,3650%	-1,2746%
20%	102 654	104 520	-942,7	-895,7	-0,9100%	-0,8497%
10%	103 125	104 967	-471,4	-447,9	-0,4550%	-0,4249%
0%	103 596	105 415	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	104 068	105 863	471,4	447,9	0,4550%	0,4249%
-20%	104 539	106 311	942,7	895,7	0,9100%	0,8497%
-30%	105 010	106 759	1414,1	1343,6	1,3650%	1,2746%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Citlivostná analýza hodnoty vlastného kapitálu pri zmene hodnoty WACC

Poslednou analyzovanou situáciou je zistiť dopad zmeny nákladov celkového kapitálu na hodnotu VK spoločnosti. V Tab. 4. 13 je možno vidieť jednotlivé zmeny tohto parametra pri 10 %, 20 % a 30 % raste a poklese. V nasledujúcej Tab. 4.14 sú už

zaznamenané zmeny hodnoty vlastného kapitálu a je možné vidieť, že pri raste hodnoty nákladov celkového kapitálu dochádza k poklesu hodnoty vlastného kapitálu a naopak. Dôvodom je, že pri zvýšení hodnoty WACC dochádza k zníženiu tržnej hodnoty aktív, čo má za následok pokles vnútornej hodnoty opcie a následne hodnoty vlastného kapitálu. V porovnaní s predchádzajúcimi parametrami, zmena WACC spôsobuje citlivejšiu reakciu na hodnotu vlastného kapitálu, čo je viditeľné u binomického a taktiež u trinomického modelu.

Tab. 4.13 Vývoj zmeny WACC firmy (v %)

Zmena WACC	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
30%	8,0	4,5	9,7	17,2	2,2	13,7	5,7
20%	7,4	4,2	9,0	15,8	2,0	12,7	5,2
10%	6,8	3,8	8,2	14,5	1,9	11,6	4,8
0%	6,1	3,5	7,5	13,2	1,7	10,6	4,4
-10%	5,5	3,1	6,7	11,9	1,5	9,5	3,9
-20%	4,9	2,8	6,0	10,6	1,4	8,4	3,5
-30%	4,3	2,4	5,2	9,2	1,2	7,4	3,0

Zdroj: Vlastné spracovanie

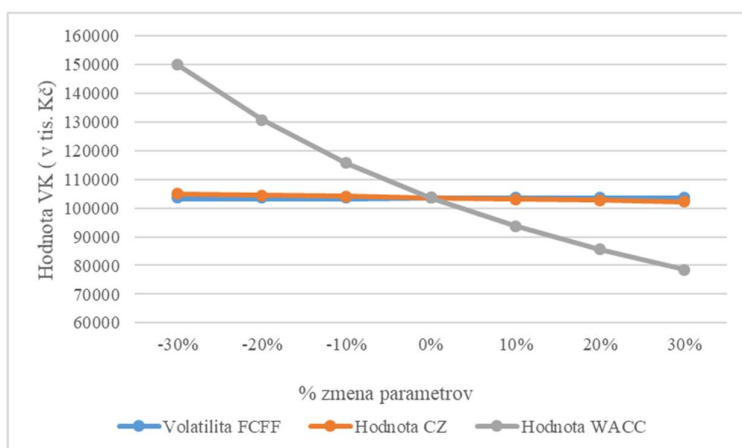
Tab. 4.14 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene hodnoty WACC

WACC Δ(%)	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	78 602	80 055	-24994,6	-25360,1	-24,1269%	-24,0574%
20%	85 545	87 100	-18051,7	-18315,7	-17,4250%	-17,3748%
10%	93 750	95 425	-9846,4	-9990,4	-9,5045%	-9,4771%
0%	103 596	105 415	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	115 631	117 626	12034,4	12210,4	11,6167%	11,5832%
-20%	130 674	132 889	27077,5	27473,5	26,1375%	26,0622%
-30%	150 015	152 513	46418,5	47097,4	44,8071%	44,6780%

Zdroj: Vlastné spracovanie

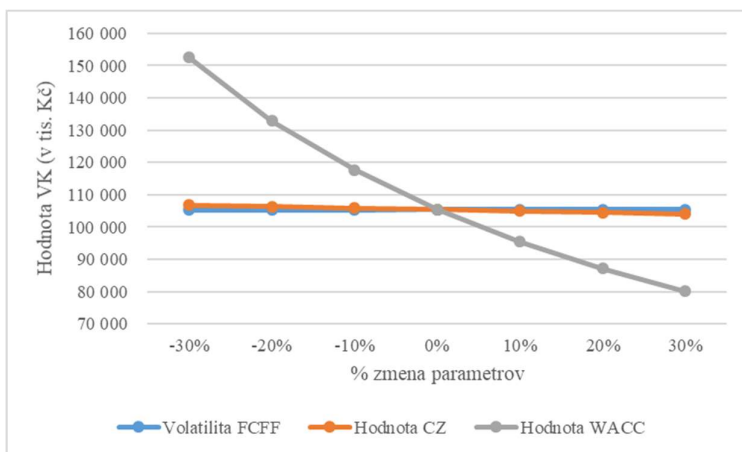
Grafy 4.2 a 4.3 zachycujú vývoj hodnoty VK pri zmenách volatility voľných peňažných tokov, cudzích zdrojov a nákladov celkového kapitálu jednotlivo pre binomický a trinomický model ocenenia v rámci pasívnej stratégie. Z výsledkov je zrejmé, že s rastom (poklesom) volatility voľných peňažných tokov hodnota vlastného kapitálu rastie (klesá), a teda volatilita podkladového aktíva kladne ovplyvňuje cenu opcie. V prípade zmeny cudzích zdrojov a celkových nákladov kapitálu je to naopak, čo znamená, že dochádza k negatívnemu vplyvu na cenu opcie.

Graf 4.2 Citlivostná analýza VK v binomickom modeli



Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 4.3 Citlivostná analýza VK v trinomickom modeli



Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4.2 Citlivostná analýza v rámci aktívnej stratégie

V rámci aktívnej stratégie už vzniká možnosť managementu zasahovať do riadenia podniku s cieľom zvyšovať hodnotu spoločnosti v prípade pozitívneho vývoja alebo v prípade negatívneho vývoja eliminovať možné straty.

Citlivostná analýza hodnoty VK pri zmene volatility voľných peňažných tokov

Rovnako, ako tomu je v prípade pasívnej stratégie dochádza u binomického a trinomického modelu v prípade rastu (poklesu) volatility voľných peňažných tokov k znižovaniu (zvyšovaniu) hodnoty vlastného kapitálu, čiže ceny opcie. Opäť dochádza

len k minimálnym relatívnym zmenám, pričom od poklesu o 10 % sa hodnota vlastného kapitálu nemení. Priebeh vývoja hodnoty vlastného kapitálu je zobrazený v Tab. 4.15

Tab. 4.15 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene volatility FCFF

$\Delta(\%)$	Volatilita	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	FCFF	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	21,3%	129 040	130 723	16,1	9,8	0,0125%	0,0075%
20%	19,6%	129 035	130 720	11,1	6,8	0,0086%	0,0052%
10%	18,0%	129 030	130 717	6,1	3,8	0,0048%	0,0029%
0%	16,4%	129 024	130 713	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	14,7%	129 019	130 708	-4,9	-5,2	-0,0038%	-0,0040%
-20%	13,1%	129 019	130 708	-4,9	-5,2	-0,0038%	-0,0040%
-30%	11,5%	129 019	130 708	-4,9	-5,2	-0,0038%	-0,0040%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Citlivostná analýza hodnoty vlastného kapitálu pri zmene hodnoty cudzích zdrojov

Aj v prípade tejto analýzy dochádza k potvrdeniu nepriamej úmery medzi zmenou cudzích zdrojov a hodnotou vlastného kapitálu. Počiatočné hodnoty a jednotlivé zmeny sú rovnaké ako tomu bolo v prípade pasívnej stratégie a v Tab. 4.16 je zaznamenaný vývoj zmien hodnoty vlastného kapitálu pre binomický a trinomický model v rámci aktívnej stratégie.

Tab. 4.16 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene hodnoty CZ

CZ	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	127 165	128 855	-1859,2	-1858,0	-1,4410%	-1,4214%
20%	127 784	129 475	-1239,5	-1238,7	-0,9607%	-0,9476%
10%	128 404	130 094	-619,7	-619,3	-0,4803%	-0,4738%
0%	129 024	130 713	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	129 644	131 333	619,7	619,3	0,4803%	0,4738%
-20%	130 263	131 952	1239,5	1238,7	0,9607%	0,9476%
-30%	130 883	132 571	1859,2	1858,0	1,4410%	1,4214%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Citlivostná analýza hodnoty vlastného kapitálu pri zmene hodnoty WACC

Na koniec je prevedená analýza hodnoty VK pri zmene hodnoty WACC na základe aktívnej stratégie, ktorej výsledkom je opäť nepriama úmernosť, a teda pri zvyšovaní (znižovaní) hodnoty nákladov celkového kapitálu dochádza k poklesu (rastu) hodnoty vlastného kapitálu. Tento vývoj je zachytený v Tab. 4.17, pričom je znova zrejmé, že cena opcie reaguje silnejšie na zmeny WACC v porovnaní s ostatnými parametrami.

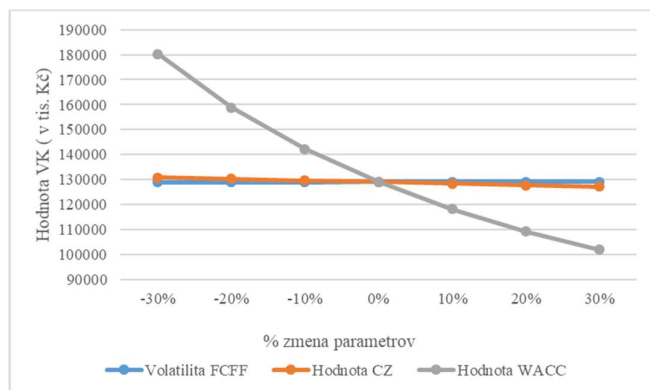
Tab. 4.17 Vývoj hodnoty VK (v mil. Kč) pri zmene hodnoty WACC

WACC	Hodnota VK		Absolútna zmena		Relatívna zmena	
	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model	Binomický model	Trinomický model
30%	101 878	103 183	-27146,4	-27530,0	-21,0398%	-21,0613%
20%	109 157	110 569	-19867,1	-20144,2	-15,3980%	-15,4109%
10%	118 178	119 717	-10845,4	-10996,6	-8,4057%	-8,4128%
0%	129 024	130 713	0,0	0,0	0,0000%	0,0000%
-10%	142 301	144 176	13277,5	13462,7	10,2908%	10,2994%
-20%	158 924	161 030	29900,0	30316,9	23,1740%	23,1935%
-30%	180 326	182 730	51301,8	52017,2	39,7615%	39,7949%

Zdroj: Vlastné spracovanie

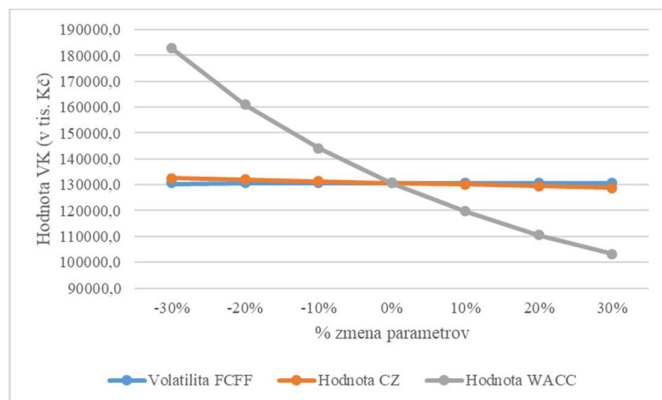
Skúmaný vplyv zmeny volatility voľných peňažných tokov, cudzích zdrojov a nákladov celkového kapitálu na hodnotu vlastného kapitálu spoločnosti pre binomický a trinomický model je zobrazený v Grafe 4.4 a 4.5. Obdobne, ako tomu bolo pri pasívnej stratégii, je preukázané, že so zvyšujúcimi sa hodnotami volatility FCFF cena opcie rastie a naopak. V prípade zvýšenia (zníženia) hodnôt cudzích zdrojov a nákladov na celkový kapitál, dochádza k poklesu (rastu) opcie.

Graf 4.4 Citlivostná analýza VK v binomickom modeli



Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 4.5 Citlivostná analýza VK v trinomickom modeli



Zdroj: Vlastné spracovanie

4.5 Zhodnotenie výsledkov

Táto podkapitola obsahuje porovnanie zistených výsledkov ocenenia spoločnosti a výsledkov citlivostnej analýzy pre binomický a trinomický model.

4.5.1 Porovnanie výsledkov pre binomický a trinomický model ocenenia

Spoločnosť Philip Morris ČR a. s. bola ocenená dvoma diskretnými modelmi, konkrétne binomickým a trinomickým modelom, pomocou pasívnej a aktívnej stratégie. V prípade oboch modelov boli najskôr zistené vstupné hodnoty parametrov potrebné k výpočtu:

- predikovaná hodnota FCFF vo výške 5 245 mil. Kč,
- volatilita voľných peňažných tokov vo výške 16,37 %,
- bezriziková sadzba ako forwardová sadzba,
- predikované hodnoty cudzích zdrojov a nákladov na celkový kapitál.

Po zistení vstupných parametrov sa ďalej postupovalo v predikcii údajov potrebných k zostaveniu binomických a trinomických modelov ocenenia. V Tab. 4.18 sú zachytené výsledné hodnoty vlastného kapitálu jednotlivo pre binomický a trinomický model v prípade pasívnej a aktívnej stratégie.

Tab. 4.18 Hodnota VK pri aplikácii pasívnej a aktívnej stratégie (v mil. Kč)

	Binomický model	Trinomický model
Pasívna hodnota VK	103 596	105 415
Aktívna hodnota VK	129 024	130 713
Finančná flexibilita	25 428	25 298

Zdroj: vlastné spracovanie

Z Tab. 4.18 sú zrejmé rozdiely medzi výslednými hodnotami vlastného kapitálu u jednotlivých modelov. U binomického modelu pri pasívnej stratégii, čiže za rizika bez flexibility, dosahuje hodnota vlastného kapitálu 103 596 mil. Kč a v prípade aktívnej stratégie, čiže za rizika a flexibility, hodnota činí 129 024 mil. Kč. Daný rozdiel medzi pasívnou a aktívnou hodnotou predstavuje hodnotu finančnej flexibility, ktorá je vo výške 25 428 mil. Kč. Na základe flexibility sa môže spoločnosť rozhodnúť či ukončí alebo neukončí svoju činnosť, pretože budúce rozhodnutia a aktívne zásahy majú taktiež svoju hodnotu. V prípade trinomického modelu u pasívnej stratégie činí hodnota vlastného kapitálu 105 415 mil. Kč a u aktívnej stratégie je to 130 713 mil. Kč. Hodnota flexibility u trinomického modelu je 25 298 mil. Kč.

V Tab. 4.19 sú zobrazené vypočítané hodnoty vlastného kapitálu pre binomický a trinomický model pri aplikácii pasívnej a aktívnej stratégie a účtovná hodnota spoločnosti získaná z účtovných výkazov. Účtovná hodnota spoločnosti pre rok 2018 činí 9 762 mil. Kč. V porovnaní s výslednou hodnotou vlastného kapitálu vypočítanou pomocou reálnych opcií a účtovnou hodnotou spoločnosti je zjavné, že spoločnosť Philip Morris ČR a. s. je účtovne podhodnotená.

Tab. 4.19 Zistená a účtovná hodnota vlastného kapitálu (v mil. Kč)

	Pasívna stratégia		Aktívna stratégia	
	Binomický	Trinomický	Binomický	Trinomický
Vypočítaná hodnota VK	103 596	105 415	129 024	130 713
Účtovná hodnota VK	9 762			
Rozdiel	93 834	95 653	119 262	120 951

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.5.2 Porovnanie výsledkov citlivostnej analýzy

Pomocou citlivostnej analýzy sa v rámci práce skúmala citlivosť hodnoty vlastného kapitálu na rast či pokles volatility voľných peňažných tokov, cudzích zdrojov a nákladov na celkový kapitál o 10 %, 20 % a 30 %. Prevedená bola analýza citlivosti pre binomický a trinomický model ocenenia pri aplikácii pasívnej a aktívnej stratégie. Výsledkom analýzy bolo, že dochádza v prípade oboch modelov a stratégií pri zvyšovaní volatility FCFF ku rastu hodnoty podkladového aktíva a následne k rastu hodnoty vlastného kapitálu (ceny opcie). Relatívne však pri meniaci sa volatilite FCFF dochádza len k minimálnym zmenám v hodnote opcie. Príkladom môže byť zvýšenie volatility o 30 % u binomického modelu v rámci pasívnej stratégie, kedy došlo k rastu hodnoty vlastného kapitálu len o 0,0151 % a naopak pri poklese o 30 % u trinomického modelu aplikáciou aktívnej stratégie kedy došlo k zníženiu hodnoty vlastného kapitálu o nepatrných 0,0040 %.

V prípade zmeny cudzích zdrojov a nákladov na celkový kapitál bolo preukázané, že nastáva opačná reakcia, ako tomu bolo u volatility FCFF. Pri zvyšujúcich sa hodnotách CZ a WACC dochádza ku znižovaniu hodnoty vlastného kapitálu a opačný proces nastáva pri poklese týchto parametrov. Pri meniacich sa cudzích zdrojoch dochádza taktiež len k minimálnej relatívnej zmene. Napríklad pri raste CZ o 30 % došlo v prípade binomického modelu u aktívnej stratégie o zníženie hodnoty ceny opcie o 1,4410 % a pri poklese o rovnaké percento hodnota vlastného kapitálu v rámci trinomického modelu

a aktívnej stratégie vzrástla o 1,4214 %. V prípade WACC už je viditeľná vyššia citlivosť hodnoty VK na zmenu tohto parametra. Pri raste WACC o 30 % u binomického modelu a aktívnej stratégie je zjavný pokles hodnoty VK o 21,0398 % a v prípade zníženia WACC o rovnakú hodnotu dochádza k navýšeniu VK o 39,7615 %.

5 Záver

Aktívny spôsob určenia hodnoty spoločnosti predstavuje ocenenie pomocou metodológie reálnych opcií, pričom managementu je umožnené aktívne zasahovať v prípade priaznivých, ale aj nepriaznivých situácií v ktorých sa podnik ocitne.

Cieľom diplomovej práce je určiť hodnotu vlastného kapitálu spoločnosti Philip Morris ČR a. s. pomocou metodológie reálnych opcií k dátumu ocenenia 1.1.2018.

Práca je rozdelená do piatich kapitol vrátane úvodu a záveru.

V teoretickej časti práce sú najskôr popísané teoretické východiska týkajúce sa finančných opcií a následne sa prechádza k terminológii reálnych opcií, kde sú uvedené podobnosti a odlišnosti medzi reálnymi a finančnými opciami. V ďalšej časti sú popísané jednotlivé modely pre oceňovanie, konkrétne diskkrétne a spojité modely. Na konci kapitoly je teoreticky opísaný samotný postup výpočtu hodnoty vlastného kapitálu spoločnosti prevedený na základe binomického a trinomického modelu oceňovania pomocou pasívnej a aktívnej stratégie. Taktiež sa tu bližšie uvádza význam citlivostnej analýzy.

Tretia kapitola je venovaná charakteristike vybraného podniku Philip Morris ČR a. s., kde je popísaný predmet podnikania spolu s jednotlivými produktmi, ktoré spoločnosť ponúka. V ďalšej časti je v skrate opísaná história spoločnosti a v závere kapitoly sú uvedené finančné informácie podniku dosiahnuté v roku 2018.

Obsahom štvrtej kapitoly je praktická časť práce, kedy je prevedené ocenenie spoločnosti pomocou metodológie reálnych opcií. Ako prvé sú uvedené všetky potrebné parametre, konkrétne historické voľné peňažné toky FCFF, výška bezrizikovej úrokovej miery, predikcia vývoja cudzích zdrojov a následne je prevedený výpočet celkových nákladov kapitálu. Výpočet hodnoty vlastného kapitálu je určený pomocou binomického a trinomického modelu na základe pasívnej a aktívnej stratégie. Ešte pred samotným výpočtom hodnoty vlastného kapitálu sú určené budúce FCFF, hodnota podkladového aktíva a vnútorná hodnota opcie jednotlivo pre binomický a trinomický model. V ďalšej časti kapitoly je vyčíslená citlivostná analýza kedy je skúmaný vplyv zmien volatility FCFF, cudzích zdrojov a nákladov celkového kapitálu na hodnotu vlastného kapitálu spoločnosti. Na záver sú porovnané a zhodnotené jednotlivé výsledky.

Pre podniky pohybujúce sa v rýchlo rozvíjajúcom a vysoko konkurenčnom prostredí predstavuje metodológia reálnych opcií možnosť efektívne reagovať na zmeny na úrovni finančného riadenia podniku.

Zoznam použitej literatúry

Odborná kniha

- [1] AMBROŽ, Luděk. *Oceňování opcí*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2002. 313 s. ISBN 807179-531-3.
- [2] ČULÍK, Miroslav. *Aplikace reálných opcí v investičním rozhodování firmy*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. 182 s. ISBN 978-80-248-3069-8.
- [3] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Aplikace metodologie reálných opcí ve finančním rozhodování*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2007. 215 s. ISBN 80-248-1061-1.
- [4] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 97880-86929-68-2.
- [5] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Nové přístupy a finanční nástroje ve finančním rozhodování*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2004. 640 s. ISBN 80-248-0669-X.
- [6] MAŘÍK, Miloš a kol. *Metody oceňování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 494 s. ISBN 978-80-86929-67-5.
- [7] SCHOLLEOVÁ, Hana. *Hodnota flexibility: reálné opce*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 171 s. ISBN 978-80-7179-735-7.
- [8] STARÝ, Oldřich. *Reálné opce*. 1. vyd. Praha: A plus s. r. o., 2003. 126 s. ISBN 80902514-6-3.
- [9] ZMEŠKAL, Zdeněk, Dana DLUHOŠOVÁ a Tomáš TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 270 s. ISBN 97880-86929-91-0.

Elektronické dokumenty a ostatné

- [10] BURZA CENNÝCH PAPÍRŮ PRAHA. *Dluhopisy* [online]. [05.11.2019]. Dostupné z: <https://www.pse.cz/udaje-o-trhu/dluhove-cenne-papiry/korporatni-sektor>
- [11] DAMODARAN. *Standard deviation by sector* [online]. [05.11.2019]. Dostupné z: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- [12] VEŘEJNÍ REJSTŘÍK A SBÍRKA LISTIN. *Sbírka listin: výroční zprávy Philip Morris ČR a.s.* [online]. [02.05.2019]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=428734>
- [13] PHILIP MORRIS ČR a.s. *O nás* [online]. [02.03.2020]. Dostupné z: <https://www.pmi.com/markets/czech-republic/cs/about-us/overview>

Zoznam skratiek

A	tržná hodnota aktív
APM	arbitrážny model oceňovania
a	množstvo podkladových aktív
a.s.	akciová spoločnosť
B	bezrizikové aktívum
BÚ	bankové úvery
β	beta koeficient citlivosti
C	cena opcie
CAPM	model oceňovania kapitálových aktív
CZ	cudzie zdroje
ČPK	čistý pracovný kapitál
ČR	Česká republika
D	dlh
DIV	dividenda
d	index poklesu
dt	časový interval
E	vlastný kapitál
EAT	čistý zisk
FCFF	voľné peňažné toky plynúce do spoločnosti
h	zaistovací pomer
I_C	desinvestičné príjmy
I_E	investičné výdaje
INV	investície
i	úroková miera
m	index stavu bez zmeny


max	maximum
mil.	milión
min	minimum
NH	nominálna hodnota
NPV	čistá súčasná hodnota
NÚ	nákladové úroky
ODP	odpisy
p^d	rizikovo neutrálna pravdepodobnosť poklesu
p^m	rizikovo neutrálna pravdepodobnosť stavu bez zmeny
p^u	rizikovo neutrálna pravdepodobnosť rastu
R_D	náklady na cudzí kapitál
R_E	náklady na vlastný kapitál
ROA	rentabilita aktív
ROE	rentabilita vlastného kapitálu
r_f	bezriziková úroková sadzba
S	podkladové aktívum
t	sadzba dane
T	doba splatnosti
u	index rastu
VH	vnútorná hodnota opcie
VK	vlastný kapitál
X	realizačná cena
WACC	náklady na celkový kapitál
σ	volatilita
Δ	zmena

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 31. 3. 2020


.....
Kristína Trlíková

Zoznam príloh

Príloha 1: Súvaha spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Príloha 2: Výkaz zisku a straty spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Príloha 3: Prehľad o peňažných tokoch spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Prílohy

Príloha 1: Súvaha spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Roky	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AKTÍVA (v mil. Kč)										
Pozemky, budovy a zariadenia	2 531	2 726	2 699	2 862	3 118	3 165	3 742	4 237	4 248	4 161
Nehmotné aktíva	103	94	69	43	19	15	16	15	9	4
Investície v dcérskej spoločnosti	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Ostatné finančné aktíva	-	-	-	-	-	-	101	102	106	107
Dlhodobé aktíva	2 653	2 839	2 787	2 924	3 156	3 199	3 878	4 373	4 382	4 291
Zásoby	1 281	1 120	1 276	1 711	2 079	278	376	308	467	789
Obchodné a ostatné finančné pohľadávky	1 398	1 626	1 567	1 532	1 518	2 753	426	416	737	2 101
Ostatné nefinančné aktíva	2 133	2 874	5 726	6 274	9 921	1 626	2 835	2 208	2 339	2 702
Daň z príjmu splatná	51	-	-	1	-	10	-	-	-	-
Peňažné prostriedky a peňažné ekvivalenty	5 890	6 861	5 694	4 982	4 896	4 185	7 051	7 917	7 230	5 566
Krátkodobé aktíva	10 753	12 481	14 263	14 500	18 414	8 852	10 688	10 849	10 773	11 158
Dlhodobé aktíva držané k predaju	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-
Aktíva celkom	13 406	15 393	17 050	17 424	21 570	12 051	14 566	15 222	15 155	15 449
PASÍVA (v mil. Kč)										
Základný kapitál	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745	2 745
Emisné ážio a ostatné príspevky akcionárov	2 356	2 364	2 372	2 377	2 386	2 392	2 382	2 379	2 373	2 374
Nerozdelený zisk	3 211	3 499	2 585	2 492	2 273	2 670	2 797	3 040	3 827	4 643
Zákonný rezervný fond	549	549	549	549	549	-	-	-	-	-
Vlastný kapitál celkom	8 861	9 157	8 251	8 163	7 953	7 807	7 924	8 164	8 945	9 762
Odložený daňový záväzok	118	119	125	139	152	166	182	173	205	230
Dlhodobé záväzky	118	119	125	139	152	166	182	173	205	230
Obchodné a ostatné finančné záväzky	713	677	909	1 193	1 325	769	1 577	1 724	1 246	844
Ostatné nefinančné záväzky	135	188	170	171	196	191	173	172	202	184
Daň z príjmu splatná	-	60	31	-	8	-	70	131	187	146
Ostatné daňové záväzky	3 564	5 178	7 546	7 741	11 915	3 092	4 567	4 764	4 330	4 251
Rezerva na krátkodobé záväzky	4	14	18	16	20	26	68	38	14	32
Pôžičky	11	-	-	1	1	-	5	56	26	-
Krátkodobé záväzky	4 427	6 117	8 674	9 122	13 465	4 078	6 460	6 885	6 005	5 457
Záväzky celkom	4 545	6 236	8 799	9 261	13 617	4 244	6 642	7 058	6 210	5 687
Pasíva celkom	13 406	15 393	17 050	17 424	21 570	12 051	14 566	15 222	15 155	15 449

Príloha 2: Výkaz zisku a straty spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Roky	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tržby	10 375	10 844	11 579	12 415	12 140	13 430	10 148	10 797	11 674	12 771
Náklady na predané výrobky a tovar	6 117	6 469	7 053	7 993	8 012	9 246	5 688	5 982	6 029	5 742
Hrubý zisk	4 258	4 375	4 526	4 422	4 128	4 184	4 460	4 815	5 645	7 029
Odbytové náklady	873	755	776	828	799	818	835	792	692	1 530
Administratívne náklady	745	735	692	654	655	632	593	602	688	862
Ostatné výnosy	59	91	63	29	71	67	56	59	56	63
Ostatné prevádzkové výnosy	259	104	142	183	171	132	124	37	170	86
Ostatné prevádzkové náklady	246	117	134	133	131	118	71	74	112	104
Prevádzkový zisk	2 712	2 963	3 129	3 019	2 785	2 815	3 141	3 443	4 379	4 682
Finančné výnosy	-	29	19	10	1	-	1	-	-	29
Finančné náklady	-	-	-	-	-	4	2	9	11	18
Zisk pred zdanením	2 712	2 992	3 148	3 029	2 786	2 811	3 140	3 434	4 368	4 693
Daň z príjmu	565	565	605	599	537	547	600	668	837	916
Čistý zisk	2 147	2 427	2 543	2 430	2 249	2 264	2 540	2 766	3 531	3 777

Príloha 3: Prehľad o peňažných tokoch spoločnosti Philip Morris ČR a. s. (v mil. Kč)

Roky	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Peňažné toky z prevádzkovej činnosti										
Zisk pred zdanením	2 712	2 992	3 148	3 029	2 786	2 811	3 140	3 434	4 368	4 693
Odpisy dlhodobých aktív	426	440	456	436	434	529	477	534	586	667
Zníženie hodnoty majetku a vyradený majetok	-	-	-	-	-	-	-	141	85	134
Nerealizované kurzové straty/zisky	33	- 1	4	-	-	-	-	9	-	-
Čisté úrokové výnosy/náklady	- 59	- 29	- 19	- 10	- 1	4	1	-	11	- 11
Zmena stavu opravných položiek a rezerv	-	- 42	3	3	4	6	42	- 30	- 24	18
Zisk z predaja pozemkov, budov a zariadení	- 5	- 5	1	- 35	- 2	- 7	- 10	- 12	- 7	- 3
Ostatné nepeňažné úpravy	- 21	10	16	4	12	3	- 13	2	- 42	2
Prijaté dividendy	-	- 91	- 63	- 29	- 71	- 67	- 56	- 59	- 56	- 63
Peňažné toky z PČ pred zmenami PK	3 086	3 358	3 546	3 398	3 162	3 279	3 581	4 019	4 921	5 437
Zmena stavu obchodných pohľadávok	1 610	- 1 053	- 2 779	- 529	- 3 633	7 060	1 017	636	- 457	- 1 728
Zmena stavu obchodných záväzkov	2 470	1 639	2 570	493	4 331	- 9 384	2 265	343	- 883	- 498
Zmena stavu zásob	206	140	- 168	- 436	- 368	1 801	- 98	68	- 159	- 322
Peňažné toky z PČ	7 372	4 084	3 169	2 926	3 492	2 756	6 765	5 066	3 422	2 889
Zaplatené úroky	-	-	-	-	-	- 4	- 2	- 9	- 11	- 18
Zaplatená daň z príjmu	- 682	- 454	- 628	- 618	- 515	- 551	- 506	- 615	- 749	- 932
Čisté peňažné toky z PČ	6 690	3 630	2 541	2 308	2 977	2 201	6 257	4 442	2 662	1 939
Peňažné toky z investičnej činnosti										
Výdaje na obstaranie pozemkov, budov a zariadení	- 707	- 665	- 404	- 598	- 670	- 576	- 1 050	- 1 167	- 715	- 736
Prijmy z predaja pozemkov, budov a zariadení	9	56	80	66	8	15	20	14	88	33
Výdaje na obstaranie nehmotných aktív	- 8	- 17	- 7	- 2	- 2	- 1	- 7	- 7	- 3	- 1
Prijaté úroky	61	29	19	10	1	-	1	-	-	29
Prijaté dividendy	-	91	63	29	71	67	56	59	56	63
Čisté peňažné toky z investičnej činnosti	- 645	- 506	- 249	- 495	- 592	- 495	- 980	- 1 101	- 574	- 612
Peňažné toky z financovania										
Zaplatené dividendy	- 1 538	- 2 142	- 3 459	- 2 526	- 2 471	- 2 416	- 2 416	- 2 526	- 2 745	- 2 965
Čistý peňažný tok z financovania	- 1 538	- 2 142	- 3 459	- 2 526	- 2 471	- 2 416	- 2 416	- 2 526	- 2 745	- 2 965
Čisté zvýšenie/zníženie peňažných prostriedkov	4 507	982	- 1 167	- 713	- 86	- 710	2 861	815	- 657	- 1 638
Stav PP a peňažných ekvivalentov na začiatku roku	1 372	5 879	6 861	5 694	4 981	4 895	4 185	7 046	7 861	7 204
Stav PP a peňažných ekvivalentov na konci roku	5 879	6 861	5 694	4 981	4 895	4 185	7 046	7 861	7 204	5 566